FUTURA

LA RIVISTA DI SCIENZA E FANTASCIENZA

NOVEMBRE 1983 L.3500

REGALO: IL LIBRO DEI MISSILI (3°)

ESCLUSIVO: I VOLI NASA FINO AL DUEMILA

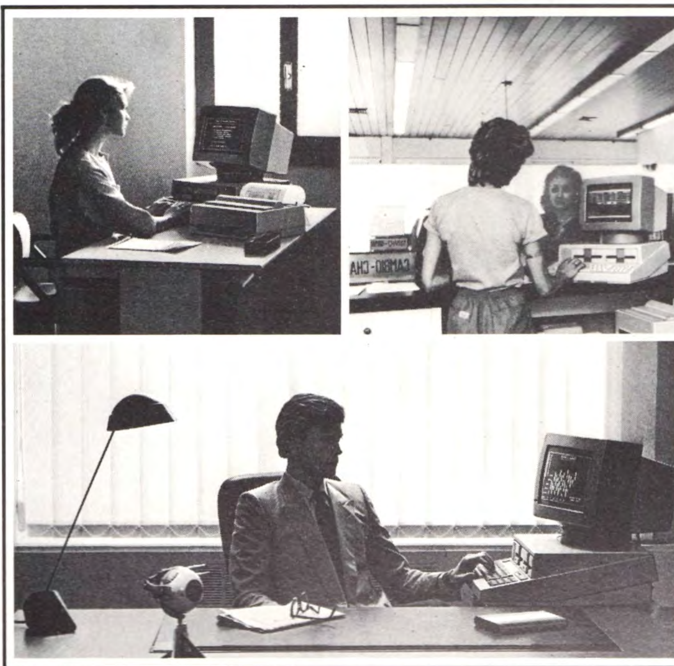
GLI AEREI CHE SI FANNO IN CASA

LE FOTO DEL LASER PIU' VELOCE DEL MONDO

ALBERTO PERUZZO EDITORE

PIU' DOMANDE PIU' RISPOSTE

Olivetti M20 personal computer: pronto per ogni impiego tecnico-scientifico. Naturalmente potete utilizzarlo per le applicazioni più semplici, ma per apprezzarlo del tutto dovrete consultarlo intorno a questioni complesse, chiedendogli di rendere possibili decisioni efficaci e di contribuire a prevedere, progettare e programmare. Chiedetegli di più e otterrete di più. M20 personale e riservato, in grado di produrre, accumulare, elaborare, trasmettere e archiviare dati, e capace di riutilizzarli, visualizzarli simultaneamente e stamparli, producendo dattiloscritti, tabulati, grafici e disegni. M20: potente come può esserlo un computer a 16 bit, e di magnifico disegno, unità video orientabile e separabile a 12 pollici ed a 8 colori, dotato di diversi linguaggi e di ampie possibilità di collegamento con periferiche e strumenti esterni. M20: dall'azienda che si pone in modo innovativo nell'elettronica dell'informazione ed offre strumenti immediatamente efficaci, ma pronti ad integrarsi in seguito con altri.



Anche in leasing con Olivetti Leasing S.p.A.

M20: PERSONAL COMPUTER
LO SCEGLIERESTE ANCHE SE NON FOSSE OLIVETTI

olivetti

M20, distribuito ed assistito in tutta Italia da una vasta rete di concessionari e rivenditori. Consultate gli elenchi telefonici.

FUTURA
LA RIVISTA DI SCIENZA E FANTASCIENZA

DIRETTORE RESPONSABILE: GIAN FRANCO VENÈ

GRANDI SERVIZI

I prossimi appuntamenti planetari
di *Franco Foresta Martin*
I programmi delle missioni della Nasa all'interno del nostro sistema solare da qui al 1995 — **12**

Il laser che spacca il picosecondo
di *Angelo Gavezzotti*
Le applicazioni del raggio laser piú veloce del mondo — **20**

Il primo aereo fabbricatelo in casa
di *Aldo Zana*
Un panorama completo dei kit per costruire l'aereo personale — **26**

Tutti i colori delle arterie
di *Giulio Pierallini*
Il più sofisticato metodo per fotografare i nostri vasi sanguigni — **38**

Il naso elettronico
di *Angelo Gavezzotti*
Come si riproducono in laboratorio i sistemi olfattivi degli animali — **52**

INTERVISTA

Herbert Scoville
di *Cristiano Ravarino*
Le rivelazioni esclusive del massimo esperto mondiale di armamenti nucleari — **34**

FUTURA FLASH

Conservanti atomici
di *Cristiano Ravarino* — **43**
Il Duemila è delle donne magre / Un computer ortopedico / L'intelligente «forte braccio» dell'Ibm / Rivelazione: le alghe migrano / Il vento illuminerà le Hawaii / I satelliti scoprono nuove miniere / 45.000 circuiti in una mano / Credit card al laser / Al chiaro di 56 lune / L'Inghilterra adotta il supertank / Una centrale formato valigia / Nuove armi: il missile anti-radar / Per «controllare le nascite» delle zanzare / L'idrogeno che verrà dal Sole / In tandem a cento all'ora / Cicatrici: un cancro benefico — **44-50**

ANNO I - N. 3 - NOVEMBRE 1983 - L. 3500



«Battaglia spaziale»: la copertina di questo numero di FUTURA è una creazione di Antonio Dall'Osso.



Tutta l'attrezzatura e i consigli necessari per costruirsi un aereo in casa. Servizio a pag. 26



Il pittore Aligi Sassu. Galleria dei suoi dipinti a pag. 68



Armi nucleari: parla l'esperto mondiale Scoville. Pag. 34

FANTASCIENZA E ARTE FANTASTICA

L'avventura di un uomo-dio
Racconto di *Roberto Vacca* — **60**
SF News di *Laura Serra* — **66**
SF Explorer — **67**
Mostri cari, fratelli miei
Dipinti di *Aligi Sassu* — **68**

GIOCHI ELETTRONICI

a cura di *Aldo Grasso*
Novità
Cinque proposte delle marche leader — **74**
Notizie
Il cinema prende idee dal videogame — **76**
Nascono i club dell'Activision — **77**
I più pagati hanno 18 anni — **78**
Mercato I best-seller — **78**

ATTUALITÀ E RUBRICHE

Prima parola
di *Gian Franco Venè*
Il Nobel a una «vecchietta» — **4**
Lettere — **6**
Stelle
di *Maurizio Rabolini*
Su Titano piove benzina — **8**
Terra
di *Giorgina Salonia*
La diga più grande del mondo — **9**
Vita
di *Marco Visalberghi*
Come nasce la formica schiava — **10**
Corpo di *Adriano Botta*
La «lista nera» dei farmaci — **11**
Francobolli
Dal telegrafo al satellite — **58**
Cinema
di *Claudio Lazzaro*
Il padre miliardario dello Jedi — **82**
Motori
di *Gianfranco Falletti*
Minigonne in autostrada — **85**
Primopiano
Fotografia di *Folco Quilici* — **86**
Esplorazioni
di *Maurizio Bianchi*
La foto esce dal video — **88**
Ultima parola
di *Fulco Pratesi*
Per una caccia ecologica — **90**

SCIENZA FUTURA - Peruzzo Periodici del GRUPPO ALBERTO PERUZZO, 20154 Milano, Via T. Speri 8, tel. (02) 6596101. Telex APER I 314041. Diritti riservati. Copyright 1983 Peruzzo Periodici. Registrazione del Tribunale di Milano n. 224 del 14 maggio 1983. Printed in Italy. *Stampa*: EUROGRAPH spa, Via Oroboni 38 - Milano. *Composizione*: La nuova fotocomposizione srl, 20124 Milano, V. Monte Grappa 6. *Spedizione*: Abb. Postale Gruppo III/70. *Distribuzione in Italia*: A&G Marco sas, 20126 Milano, via Fortezza 27, tel. (02) 2526. *Distribuzione all'estero*: Messaggerie internazionali, 20153 Milano, via M. Gonzaga 4, tel. (02) 872971/2. *Arretrati*: i numeri arretrati vanno richiesti a: Peruzzo Periodici - *ufficio arretrati*, 20154 Milano, via Tito Speri 8, inviando anticipatamente l'importo, che corrisponde al doppio del prezzo di copertina, a mezzo assegno o a mezzo c/c post. n. 189209. *Abbonamenti*: Peruzzo Periodici - *ufficio abbonamenti*, 20154 Milano, via Tito Speri 8.

PRIMA PAROLA

IL NOBEL A UNA "VECCHIETTA"



di Gian Franco Venè

Barbara McClintock ha ricevuto il Nobel per la medicina in riconoscimento di una scoperta di 33 anni fa. Così si è voluto premiare una scienziata che a suo tempo ha saputo intuire il futuro.

Una signora americana di 81 anni, Barbara McClintock, ha vinto il Nobel per la medicina. A vederla in fotografia, con gli occhiali abbassati sul naso, gli occhi straordinariamente grandi e maliziosi, le labbra increspate di rughe distese in un sorriso pieno d'ironia, Barbara McClintock pare una di quelle vecchiette che il cinema e la letteratura americana hanno trasformato in personaggi caratteristici e «fissi»; quelle, per intenderci, che «sanno cuocere la miglior torta di mirtilli di tutta la contea».

Il paragone non paia irrispettoso. A parte la somiglianza fisica, tra quelle adorabili vecchiette e la dottoressa McClintock ce n'è anche una, diciamo così, ambientale: lei pure deve il successo della sua vita all'abilità con la quale sapeva coltivare il suo «pezzetto di terra». Ci coltivava pianticelle di mais, le «incrociava», le innaffiava e aspettava i risultati. È ben vero che dietro il campicello della dottoressa McClintock non c'era una fattoria, bensì il laboratorio Cold Spring — all'avanguardia nelle ricerche sul cancro e sui virus — ma è anche vero che i primi risultati ottenuti dalla studiosa furono pubblicati soltanto da riviste per agricoltori insieme con articoli sulla produzione delle mele e l'allevamento delle api. Le riviste più propriamente scientifiche si infischiavano delle osservazioni della McClintock sul mais.

In che consistevano i risultati della ricerca? Certe piantine «trattate» avevano foglie più chiare, oppure apparivano macchiette scure sui semi. Sul finire degli anni quaranta la dottoressa McClintock ottenne la certezza che queste «diversità» corrispondevano a spostamenti spontanei di geni da un cromosoma all'altro. Per capire l'importanza della scoperta conviene ricordare che a quell'epoca (1948-1950) gli scienziati erano fermi nella convinzione che i geni non potessero andarsene a spasso per i cromosomi: dovevano fissarsi su un certo cromosoma secondo un ordine immutabile.

Nel 1950, durante un convegno di genetica al Cold Spring Harbor Laboratory di Long Island, Barbara McClintock se ne venne fuori con una relazione sulle sue piantine «maculate». Pochi la stettero a sentire, e anche quei pochi dissero: «Questa è roba che può interessare i coltivatori di granturco, tuttalpiù. Che cosa c'entra il granturco con la genetica animale o umana!». E lasciarono perdere.

Soltanto più tardi altri scienziati, che magari s'erano dimenticati della relazione della McClintock, arrivarono a capire che quegli spostamenti di geni da un cromosoma all'altro avvenivano anche negli animali e negli uomini. Oggi, i componenti della facoltà di medicina del Karolinska Institute di Stoccolma, nell'assegnare il Nobel a Barbara McClintock, hanno tranquillamente ammesso che il disinteresse mostrato nel '50 dai genetisti per le pianticelle coltivate dalla dottoressa americana derivò dal fatto che «la McClintock era troppo avanti rispetto allo sviluppo degli studi genetici in altri campi. I suoi risultati più importanti furono pubblicati prima della scoperta dell'acido desossiribonucleico (Dna) e del codice genetico».

Ora voi direte che se le cose stanno così — e così stanno — il premio Nobel alla «vecchietta» McClintock, quella che coltivava «il mais più straordinario della contea», è il classico riconoscimento tardivo. Ma pensiamoci un attimo. Un Nobel assegnato a una scoperta di trentatré anni fa non può essere, invece, un riconoscimento a chi ha saputo intuire il futuro? Trentatré anni fa la dottoressa McClintock, con le sue pianticelle di mais, fece una scoperta che, se fosse stata compiuta in se stessa, avrebbe interessato, appunto, solo i coltivatori di mais. Soltanto oggi si può e si deve ammettere che quella «scoperta» fu la prima di una serie di scoperte davvero rivoluzionarie. E nessuna di queste scoperte è compiuta in se stessa: tutte hanno, come destino, un ulteriore sviluppo.

Ecco perché mi sembra che un premio dato con trentatré anni di ritardo sia, in realtà, un premio dato al futuro. Ed ecco dove la logica del premio Nobel scientifico si distacca da quella del Nobel umanistico. Gli scrittori che prendono il Nobel devono aver prodotto capolavori assoluti, al di là dei quali — seguendone la falsariga — non può andare l'autore premiato, e tantomeno gli emuli. Il Nobel letterario è una lapide. Il Nobel scientifico, al contrario, tardivo o no, ha sempre in sé una «coscienza di progresso», di sviluppo.

Tutto ciò vorrebbe dir poco se ancora una volta questo non significasse il divario tra le due culture, l'umanistica e la scientifica, almeno dal punto di vista di un premio tradizionale come il Nobel. Alla scienza si attribuisce il dovere di guardare al futuro; alla letteratura quello di sigillare un'epoca forzatamente passata. ∞

Leo Burnett

sì



Regata. L'auto piena di sì.

Più confort e funzionalità, più prestazioni e consumi ridotti: sono questi i primi "sì" di Regata, la nuova berlina media della Fiat. Essere in Regata è essere al volante di una berlina moderna e compatta; essere certi di una splendida tenuta di strada, garantita dalla trazione anteriore e dalle sospensioni indipendenti sulle quattro ruote; essere in un abitacolo comodo, sicuro, concepito per il piacere di guidare, con allestimenti ricchi e completi; avere dietro un portabagagli grandissimo. Regata è tutto questo e più di questo: una grande affermazione nelle 6 versioni normali e super, tutte a 5 marce, con motorizzazioni 1300, 1500, 1600 bialbero e Diesel. Regata 70 e 70S, 1301 cc., vel. max. oltre 155 km/h., consumo 5,4 litri/100 km.* Regata ES, 1301 cc., vel. max. oltre 155 km/h., consumo 5,2 litri/100 km. Regata 85S, 1498 cc., vel. max. oltre 165 km/h., consumo 5,4 litri/100 km. Regata 100S, 1585 cc., vel. max. 180 km/h., consumo 5,9 litri/100 km. Regata D, 1714 cc., vel. max. 150 km/h., consumo 5,2 litri/100 km.

* tutti consumi ECE a 90 km/h.

FIAT

Presso Succursali e Concessionarie.

FUTURA
LA RIVISTA DI SCIENZA E FANTASCIENZA

Gian Franco Venè
(*Direttore responsabile*)
Giuliano Modesti
(*Caporedattore*)
Nadia Gelmi
(*Inchieste e attualità scientifica*)
Giorgio Vercellini
(*Art Director*)
Marco Carrara
(*Ideazione grafica e impaginazione*)
Federica Borrione
(*Segretaria di redazione*)

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO

Scrittori: Maurizio Bianchi, Adriano Botta, Giancarlo Falletti, Franco Foresta Martin, Angelo Gavezzotti, Aldo Grasso, Claudio Lazzaro, Giulio Pierallini, Fulco Pratesi, Maurizio Rabolini, Cristiano Ravarino, Giorgina Salonia, Laura Serra, Roberto Vacca, Marco Visalberghi, Aldo Zana.

Illustratori: Antonio Dall'Osso, Mario Russo, Sergio Sarri, Aligi Sassu.

Fotografi: Sergio Cossu, Vittorio Giannella, Marka, Grazia Neri, Nasa/Usica, Olympia, Overseas, Enzo Pinto/Studio Ferrari, Folco Quilici, Studio Falletti, Studio Pizzi, Alexander Tsiaras.

Coordinatore tecnico: Attilio Bucchi.

PUBBLICITÀ

A.P.I. - Concessionaria esclusiva per la pubblicità - *Milano*: A.P.I., Palazzo E.4 Strada 1 - Milanofiori 20094 Assago tel. 824.25.41 — *Roma*: A.P.I., via Tevere, 15 tel. 84.48.571 — *Torino*: Studio Kappa, via Valeggio, 26 tel. 597.180 — *Bologna*: Sig. Colombo, via Don Minzoni, 13 / 40037 Sasso Marconi; via Caduti sul Lavoro, 1 / 52100 Arezzo tel. 302.178 — *Padova*: Sig. Guidali, via Monte Venda, 3 tel. 623.195.

DIREZIONE, REDAZIONE AMMINISTRAZIONE

20154 Milano, via Tito Speri, 8, tel. (02) 3452011/6596101. Telex APER I 314041.

GRUPPO ALBERTO PERUZZO

Presidente:
Alberto Peruzzo
Direttore Editoriale:
Benedetto Mosca

LETTERE

Questo spazio è riservato al dialogo tra la redazione e i lettori, sugli argomenti trattati da FUTURA *e su quelli proposti dai lettori stessi. Per esigenze di spazio, preghiamo coloro che avessero intenzione di scriverci di inviare lettere brevi. Agli scritti non pubblicati verrà risposto privatamente. Le lettere dovranno essere indirizzate a:* FUTURA, *Peruzzo Periodici, Via Tito Speri, 8 - 20154 Milano.*

Caro direttore,
nel primo numero di FUTURA lei ha pubblicato un articolo sulle armi che Usa, Urss e rispettivi alleati si preparano a lanciare nello spazio. Crede che possiamo noi, con le nostre manifestazioni pacifiste e la nostra pur buona volontà, far cambiare idea alle grandi potenze? La mia opinione è che ciò risulti impossibile; per quante promesse e compromessi si possano fare, gli «imputati» faranno ciò che più piace a loro.
Romano Castello - Venezia

Ho letto attentamente l'articolo sulle armi delle due superpotenze pubblicato nel primo numero di FUTURA, e sono rimasto alquanto perplesso. Mi sono chiesto più volte se questa catastrofica terza guerra mondiale possa realmente verificarsi in un futuro non molto lontano. Ho esaminato il problema e, valutando la notevole portata distruttiva di questo ipotetico conflitto mondiale, sono arrivato alla conclusione che se la guerra scoppiasse non ci sarebbero né vinti né vincitori. Lei è d'accordo?
Giuliano Della Posta - Roma

Risponde il direttore

Cari Castello e Della Posta,
con uno di voi (Della Posta) sono senz'altro d'accordo: da una guerra nucleare non uscirebbero né vinti né vincitori. Ci sarebbe solo del pulviscolo. Ma trovarsi d'accordo su questa funebre ipotesi è fin troppo facile. Tutto il problema è quindi: come impedire che la terza guerra mondiale abbia luogo? E da questo punto in avanti rispondo anche a lei, signor Castello di Venezia. Le nostre manifestazioni pacifiste possono far cambiare idea alle grandi potenze? Io personalmente credo che le «grandi potenze» s'infischino delle «nostre manifestazioni». Se così non fosse l'Uruguay non sarebbe più la capitale mondiale della tortura sistematica insegnata a Panama dagli addestratori americani, né Kabul sarebbe sotto il tiro dell'Urss. Noi, occidentali pacifisti, infatti, abbiamo manifestato e manifestiamo senza risultato contro Usa e Urss per il dominio coloniale che esercitano.
Posto che le grandi potenze si infischiano della nostra protesta contro le bestialità che vanno commettendo di giorno in giorno nei paesi che si trovano sotto il loro dominio, perché mai dovrebbero impressionarsi delle nostre manifestazioni per la pace? La domanda è lecita e angosciosa.
Perché le mostruosità che sono state commesse e si commettono in Cile, in Uruguay, in Argentina, in Salvador e, di meridiano in meridiano, in Afghanistan, in Urss, nelle Filippine (roba che farebbe una certa impressione perfino a Hitler) non minacciano l'intera sorte dell'umanità.
Ma quando si parla di difendere la sopravvivenza della Terra, è diverso. Per bestia che possa essere il capo della stanza dei bottoni di una grande potenza non può ignorare che se pigia il bottone ci rimette in prima persona. Ecco perché gli stessi capi delle grandi potenze hanno bisogno di manifestazioni per la pace. Non foss'altro che per poter dire: «La politica tradizionale a questo punto vorrebbe una guerra, ma la volontà popolare la impedisce. Quindi non la facciamo». Non la fanno, e siamo tutti salvi. Diamo quindi quest'alibi agli sconsiderati che dominano sulle armi mondiali. Loro ne hanno bisogno per salvare la faccia e la vita. Noi, solo la vita, ma è abbastanza.
g.f.v.

Cos'è un word processor

Ho quattordici anni e solo da poco ho cominciato a interessarmi di informatica. Ho visto che la vostra rivista si occupa regolarmente di computer e loro applicazioni, e penso che possiate quindi darmi questa spiegazione: che cos'è un «word processor»? *Emiliano Lo Marto - Palermo*

Un «word processor» è un personal computer ottimizzato per un preciso programma, il «word processing», che in parole semplici si può definire un sistema di elaborazione dei testi scritti. Questo software, che interessa soprattutto coloro che lavorano in ambienti in cui si tratti la parola scritta (corrispondenza, articolistica, editoria, atti legali e notarili, eccetera), presenta caratteristiche diverse a seconda della società che l'ha prodotto e del tipo di computer cui viene applicato. Senza entrare nei dettagli di ogni specifico programma oggi

in commercio, un «word processing» permette in genere la composizione di testi di qualsiasi tipo, la loro correzione immediata pilotata da video, eventuale memorizzazione su disco, e stampa degli stessi nel formato desiderato.

Come funziona il Videotel

Nella rubrica «Futura flash» del numero di ottobre ho letto una notizia riguardante i sistemi videotex. Potreste spiegarmi schematicamente come funziona questo servizio, in particolare quello messo a punto in Italia dalla Sip?

Giorgio De Cecco - Caserta

La struttura e lo schema organizzativo del Videotel, *il sistema videotex italiano in funzione dalla fine del novembre 1982, sono molto semplici. Da una parte sta il televisore, opportunamente adattato e munito di telecomando, dall'altra un centro di immagazzinamento e di elaborazione, cioè la banca dati di un poderoso calcolatore elettronico. In mezzo, come tramite naturale tra il centro e il televisore, la rete telefonica commutata. Nella banca dati si possono raccogliere, e aggiornare anche di minuto in minuto, ogni genere di informazioni. Quest'ultime vengono ripartite in «pagine». Il numero delle pagine è in teoria illimitato: in pratica dipende dalla capacità di memoria del calcolatore. Dall'altro versante del sistema videotex si trova l'utente, che è in grado di scegliere di volta in volta la pagina o le pagine che gli interessano. La procedura è semplice e consiste schematicamente nelle seguenti fasi: sollevata la cornetta del telefono, si compone un apposito numero (in Italia, il 165) che apre il collegamento con il computer; sul video appare un indice delle informazioni, contrassegnate da un numero. A questo punto bisogna comporre sul telecomando il numero che corrisponde al settore dell'informazione desiderata. Appare un nuovo indice, più specifico, corredato di altri numeri di codice. Così, discendendo dal generale al particolare, si arriva alla pagina che si vuole consultare. Per approfondire l'argomento, le segnaliamo il libro* Buongiorno Videotel *edito dalla Sarin-Marsilio Editori.*

Futuro astronomo o ingegnere

Sono uno studente al secondo anno del liceo scientifico. Pensando fin d'ora a un mio futuro inserimento nel mondo del lavoro, vorrei sapere quali sono le sedi delle facoltà di astronomia, informatica e ingegneria nucleare più vicine alla mia città, che è Caserta.

Ferdinando Clarelli - Caserta

La facoltà di astronomia è presente solo in due città, Padova e Bologna. Chi ha difficoltà nel raggiungere queste sedi, e credo sia il suo caso, può specializzarsi in astronomia iscrivendosi a fisica e scegliendo tra le materie complementari quelle di tipo astronomico o astrofisico. La facoltà di fisica è presente in numerose città, tra cui Napoli e Salerno. Il corso di laurea in ingegneria nucleare si tiene nelle sedi universitarie di Milano, Bologna, Torino, Pisa, Roma e Palermo. Dura cinque anni e comprende trenta esami. Il corso di laurea in scienze dell'informazione, che ha per oggetto di studio l'informatica, è presente nei seguenti atenei: Torino, Milano, Udine, Pisa, Salerno e Bari.

Le stelle pulsanti

Ho sentito parlare di astri pulsanti, chiamati pulsar, presenti nell'universo e vorrei avere qualche informazione circa la loro origine e le loro caratteristiche.

Walter Gambera - Brescia

Il pulsar è una stella che emette radiazioni a intervalli brevi e regolari. Questo singolare comportamento si spiega ammettendo che le pulsar siano stelle di neutroni in rapida rotazione attorno al proprio asse.
Le pulsar furono scoperte per caso nel 1967 dall'astronomo inglese Antony Hewish e fu tale lo sbalordimento per il singolare comportamento di questi astri che alcuni giornali attribuirono i segnali intermittenti a esseri intelligenti. Ma appena un anno dopo, quando fu scoperta una straordinaria pulsar all'interno della nebulosa del Granchio, il meccanismo fisico delle pulsazioni fu chiarito. Fino a oggi sono state scoperte oltre 300 pulsar con periodi di emissioni dei segnali oscillanti tra un trentesimo e quattro secondi. Molte di esse giacciono nel piano equatoriale della nostra galassia. ∞

SU TITANO PIOVE BENZINA

di Maurizio Rabolini

È forse il più grande satellite naturale del nostro sistema solare, si chiama Titano, ha un diametro di 5.150 chilometri (maggiore quindi di quello di Mercurio) ed è la maggiore luna di Saturno, attorno al quale orbita in circa 16 giorni a una distanza di 1.221.600 chilometri.

A prescindere dal primato dimensionale (che gli viene peraltro conteso da Ganimede, satellite di Giove, e da Tritone, satellite di Urano), altri sono i motivi che rendono Titano uno dei corpi più interessanti del nostro sistema solare. Diversi scienziati, infatti, auspicano che esso venga quanto prima visitato da una sonda spaziale.

Titano fu avvicinato nel 1980 da Voyager 1, che gli si accostò a meno di 7.000 chilometri di distanza, ma i sensori del veicolo non riuscirono a penetrare il denso strato di smog e nuvole che avvolge perennemente il satellite. Titano è l'unico satellite naturale ad avere una consistente atmosfera; e, grazie ai dati che Voyager riuscì comunque a raccogliere nonostante le difficili condizioni in cui fu costretto a operare, sappiamo che questa atmosfera è composta per l'85 per cento di azoto, per il 12 per cento di argo e per il 3 per cento di metano e altre molecole organiche complesse: un cocktail che assomiglia notevolmente all'aria che respiriamo sulla Terra, costituita per il 78 per cento di azoto, per il 21 per cento di ossigeno e per il restante 1 per cento di altri componenti minori.

Se a ciò aggiungiamo che la pressione alla superficie del satellite è circa una volta e mezzo quella misurata sul nostro pianeta e che la temperatura media è molto al disotto del punto di congelamento dell'acqua, ecco che Titano sembra avere parecchi punti di contatto con la Terra primordiale e potrebbe pertanto essere un laboratorio ideale per studiare i processi chimici che portarono alla comparsa della vita sul nostro pianeta.

Ma c'è dell'altro a ravvivare la curiosità degli scienziati. L'aspetto appassionante, ma anche allucinante, di Titano riguarda la sua meteorologia.

L'impenetrabile cortina che lo circonda è infatti costituita da idrocarburi i quali, a causa della bassissima temperatura superficiale, si condensano in formazioni nuvolose che danno luogo a vere e proprie piogge e nevicate di benzina. Tali composti, secondo alcuni scienziati (tra i quali Carl Sagan e Stanley Dermott dell'americana Cornell University), proverrebbero dalla superficie stessa di Titano, presumibilmente da un grande oceano di metano allo stato liquido, profondo qualche centinaio di metri, che coprirebbe gran parte del satellite.

L'esistenza di questo oceano rappresenterebbe un evento eccezionale giacché nel nostro sistema solare soltanto la Terra ha dei mari di dimensioni paragonabili a quello di Titano (un terzo corpo «marino» è forse Europa, il satellite di Giove sotto la cui crosta di ghiaccio si celerebbero vaste distese di acqua). Ovviamente, affermano concordi gli scienziati, solo violando con una sonda spaziale (vedi anche a pag. 19) la privacy di Titano, sarà possibile accertare se esso è veramente una copia «sotto zero» del nostro pianeta. Magari scoprendo a due passi (si fa per dire) da casa nostra quello che da molti anni stiamo cercando qua e là per tutto l'universo: qualche forma di vita più o meno evoluta.





Nel disegno a sinistra, un paesaggio di Titano (sullo sfondo, Saturno). Sopra, la cortina di idrocarburi che circonda Titano sorvolata da una sonda spaziale in avvicinamento (disegno Nasa).

LA DIGA PIÙ GRANDE DEL MONDO

di Giorgina Salonia

Trent'anni sono ormai passati da quell'infernale notte del 1953. In una sola notte il mare, infuriato, inferocito, implacabile, divorò letteralmente 250.000 ettari di terreno, intorno a Rotterdam, in Olanda. I morti furono 1850 e i senzatetto un milione. Perdite di bestiame e danni materiali incalcolabili. Un bilancio tragico per qualsiasi paese, anche il più ricco. Dal 1200, infatti, l'Olanda ha dovuto cedere al mare più di 600.000 ettari di terreno. Oggi, li sta recuperando tutti grazie a un'opera che, in danaro e in lavoro, è paragonabile alla costruzione di cento Canali di Suez.

Arrivando in Olanda dal Mare del Nord, la visione dello sconfinato cantiere marino che si offre all'occhio del visitatore ha le dimensioni di un'opera ciclopica e la bellezza di un miraggio. Una trentina di braccia di gru, dipinte di rosso e arancio, svettando contro il cielo spesso grigio, sembrano affondare da un momento all'altro. E chi conosce l'insolito paesaggio di queste terre, rimane allibito chiedendosi come possano, queste enormi gru, operare in alto mare.

Ma le gru sono situate in un «buco nell'acqua» che somiglia a un enorme alveare.

Una diga di quattro chilometri protegge dal mare questo grande bacino, mantenuto asciutto da 320 pompe sempre in azione.

In fondo a questo bacino, a quindici metri sotto il livello del mare, 1000 uomini popolano il cantiere di quella che è senza dubbio la più grande delle opere mai compiute dall'uomo: la costruzione d'una barriera antitempesta lunga nove chilometri, che attraversa il delta dell'Escaut Orientale.

Il «Piano Delta» sarà portato a termine entro il 1986 ma non si limita alla difesa dalle inondazioni. L'Olanda, infatti, non ha soltanto il problema di tenere i piedi all'asciutto (come si usa dire da queste parti) ma anche problemi connessi alla salvaguardia dell'equilibrio ecologico e agricolo delle zone minacciate.

Il ruolo di questa immensa «linea Maginot» sottomarina è quello di separare le acque salate dalle acque dolci del Reno e della Mosa e di salvare dall'invasione salina le colture dei fiori. Il problema, naturalmente, era tutt'altro che facile da risolvere.

La chiave della soluzione sta soprattutto in un fatto: l'acqua salata è più pesante di quella dolce; quindi, il problema è stato risolto ideando un sistema di evacuazione dell'acqua salata ributtata in mare azionando il doppio fondo delle «chiuse».

Quindici miliardi di fiorini olandesi saranno il prezzo che lo stato avrà pagato per quest'opera.

Nel 1978 si costruisce, in mare, l'isola artificiale, un grosso buco nell'acqua suddiviso in quattro compartimenti in cui saranno calati i sessantasei piloni che formeranno l'ossatura della barriera mobile.

Nell'aprile del '79, nel mezzo di una foresta di gru, prendono forma i primi di questi colossi di cemento armato di taglia inimmaginabile: cinquanta metri di altezza su una base di venticinque metri. Ciascun pilone necessita di 240 giorni di costruzione.

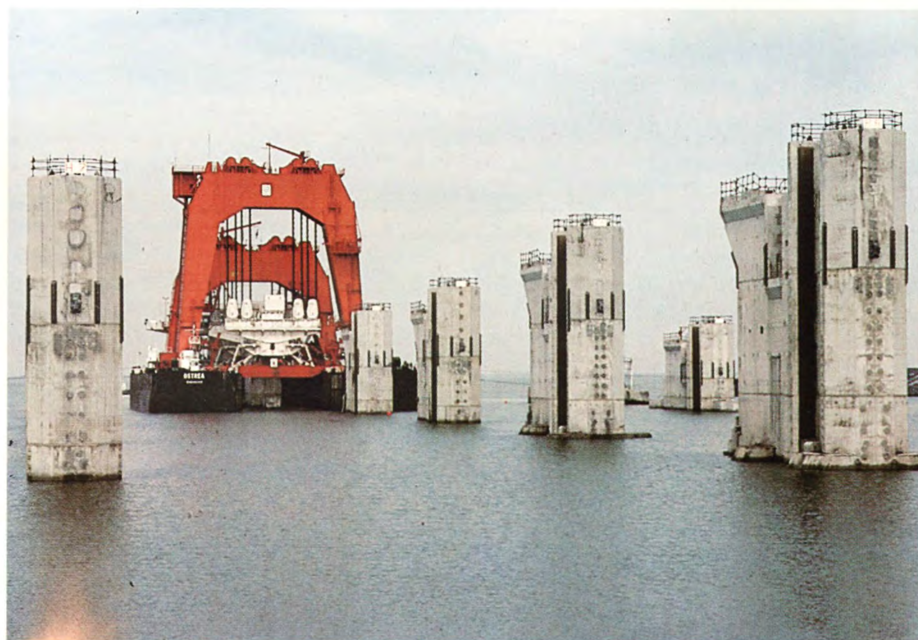
Man mano che queste costruzioni vengono portate a termine, la diga protettiva viene sventrata affinché il mare entri. Una mostruosa gru accerchierà ciascun pilone per sollevare queste 17.500 tonnellate e andarle a depositare nel punto stabilito, in mare. Intanto un altro mostruoso mezzo, ideato appositamente, ha già appiattito e reso assolutamente liscio il fondale marino. Subito dopo, un enorme cilindro del diametro di sedici metri, ha posato sul fondo un «tappeto» largo quaranta metri, spesso 36 centimetri, di materiale sintetico e metallico. Con questo ingegnoso sistema, verranno «pavimentati» circa quattro milioni di metri quadrati di fondo marino.

I piloni della barriera, piazzati in questo terreno ben preparato, verranno «fermati» al fondo con 6 milioni di tonnellate di pietre. Pietre che saranno importate dalla Finlandia e dalla Germania. Tra questi piloni verranno sistemate le chiuse.

Nel 1986, quando questo gigantesco meccano sarà terminato, la barriera sparirà quasi totalmente sotto le acque; si ridurrà a un semplice tratto che solca il mare.

Qualcuno dice già che, comunque, la guerra contro il mare non finirà. Il mare si vendicherà?, si chiedono in molti.

«Può essere», rispondono gli ingegneri che stanno portando a termine il progetto faraonico, «ma, a conti fatti, potrebbe succedere solo tra quattromila anni». ∞



Piano Delta, *un'opera di dimensioni ciclopiche, paragonabile alla costruzione delle Piramidi egizie.*

COME NASCE LA FORMICA SCHIAVA

di Marco Visalberghi

Tra le tante specie di formiche che, per la sopravvivenza, hanno bisogno di «schiave», alcune hanno esasperato questa tendenza al punto che se non hanno chi le aiuta non sopravvivono. Malgrado le mandibole che hanno, veri strumenti di guerra, non sono in grado di portare alla bocca il cibo necessario alla sopravvivenza; ciò significa che, senza l'aiuto delle schiave, cioè di quelle compagne prive di mandibole spropositate, non potrebbero nemmeno nutrirsi. Una situazione disperata che rimarrebbe tale se la natura non provvedesse.

Il caso-limite è rappresentato certamente da una specie di formiche che vivono nel Centro-Europa chiamate, non a caso, «teleutomirmex», cioè «ultima formica». Questo imenottero non perde nemmeno più tempo a generare i propri operai: si limita a fare maschi e regine, il che avviene per una lunga e perfetta selezione naturale. Per queste formiche tutta la manovalanza è composta di schiave, costrette talvolta a portare in groppa i loro signori e padroni dalle fauci mostruose e dalla pigrizia costituzionale, cioè innata.

Ma, vien fatto di chiedersi, per quale istinto autodistruttivo, masochistico, le «operaie» si sottomettono così totalmente? La domanda che ha messo in serie difficoltà i biologi è questa: come è possibile che un simile comportamento, contrario agli interessi di chi lo tiene e della specie che lo esprime, si sia affermato.

La risposta è venuta da due ricercatori dell'Università di Parma: Francesco Le Moli e Alessandra Mori: studiando alcune specie di formiche con forme di schiavismo facoltativo, hanno assodato che esiste, tra le formiche padrone e le formiche schiave, una fase intermedia.

Francesco Le Moli ritiene che alla base del comportamento delle schiave ci sia un'educazione sbagliata; per essere più precisi, ha dimostrato con una serie di eleganti esperimenti l'esistenza di periodi sensibili nel corso dei quali un'esperienza sbagliata può innescare comportamenti biologicamente aberranti. Per tali esperimenti, sono state usate due specie di formiche: la formica Lugubris e la formica Rufa.

I due comportamenti principali su cui si basa la vita stessa della colonia sono la difesa del formicaio (e quindi i meccanismi che indirizzano l'aggressività) e la cura dei bozzoli (l'istinto che permette alla formica di distinguere i propri bozzoli da quelli d'altra specie). Quando due formiche che abitano lo stesso formicaio si incontrano, basta una leggera indagine fatta con le antenne per riconoscere nell'altra l'odore di casa e quindi proseguire con tranquillità il proprio lavoro, sempre indefesso.

Quando a incontrarsi sono invece due formiche delle stessa specie ma abitanti in formicai diversi, l'indagine con le antenne si fa più attenta: le formiche assumono la posizione eretta, gli addomi si protendono minacciosi in avanti, pronti a schizzare l'acido formico. I sospetti, però, sono ben presto fugati dall'odore comune che si sprigiona dai due corpi e la compagna viene accettata incondizionatamente.

Se poi l'incontro avviene tra specie diverse, basta una frazione di secondo a riconoscere il nemico; ed è subito guerra all'ultimo sangue. La morte dell'uno vuol dire la vita dell'altro e viceversa.

Le Moli ha dimostrato che questi comportamenti non sono innati ma appresi. Quando una formica Lugubris viene fatta nascere, per esempio, nel formicaio d'una Rufa, finisce col credersi della stessa razza. Il tradimento di specie, se è esatto usare questa definizione, è completo e definitivo, nel senso che mai la Lugubris saprà di appartenere ad altra specie e viceversa. Lo stesso avviene per la cura dei bozzoli: le formiche apprendono a riconoscere come propri i bozzoli che stanno accanto al loro e questo per sempre.

Sulla base di questi esperimenti, è facile capire attraverso quale meccanismo si sia evoluto il fenomeno dello schiavismo.

Le formiche, e tutti lo sanno, hanno la tendenza a compiere incursioni nei formicai di altre specie: sono, in sostanza, delle indiscrete vicine di casa. Non solo: uccidono gli adulti del vicino e si portano a casa i loro bozzoli come riserva alimentare. È in questi casi che, talvolta, i bozzoli «rapiti» si schiudono prima del previsto; e così, non vengono fagocitati ma ridotti al più completo schiavismo.



Due formiche appartenenti alla specie Lugubris in «fase di avvicinamento conoscitivo»: il riconoscimento avviene attraverso le sensibili antenne. Se gli insetti sono di specie diverse è subito guerra.

CORPO

LA "LISTA NERA" DEI FARMACI

di Adriano Botta

Qualcuno ha detto che una delle passioni più sfrenate dell'uomo d'oggi è quella per i medicinali. Vi sono persone (e tutti ne conosciamo) che provano un piacere quasi sensuale nel mettere una pillola sulla lingua o nel versare trenta gocce in un dito d'acqua. Ma la passione, molto spesso, non risparmia le delusioni, esattamente come in amore o nello sport.

Esiste, infatti, la possibilità che i farmaci abbiano il cosiddetto «effetto iatrogeno», cioé la proprietà di far ammalare anziché guarire, specialmente quando l'individuo non assume un solo farmaco ma ne assomma (spesso senza che il medico curante ne sappia niente) diversi e di diverso tipo ed effetto, esponendosi in questo modo a svariati rischi.

Così, come certi dèi delle antiche leggende si scatenavano contro i propri protetti allorché altri dèi venivano invocati, i medicinali sembrano vendicarsi di chi li assomma e li confonde senza una profonda conoscenza delle loro proprietà terapeutiche. In altre parole, quelle che scientificamente vengono chiamate «interazioni farmacocinetiche» sono uno dei pericoli che tutti possono correre non seguendo attentamente le prescrizioni mediche.

Il Safety of Drugs Committee (Comitato britannico per la sicurezza dei farmaci) lancia continuamente perentori avvisi di pericolo riguardo a un farmaco di uso piuttosto corrente come il fenobarbitone (impiegato nella cura delle malattie neurologiche) e questo è solo uno dei tanti farmaci che debbono essere «tenuti d'occhio» in quanto, spesso, provocano danni se non somministrati nel modo dovuto.

Il gruppo delle tetracicline, per esempio, può essere inutile se somministrato assieme ai sulfamidici, sostanze che disattivano molti antibiotici (penicilline, aminofilline). Il che significa che, prendendo della tetraciclina assieme ai sulfamidici si cancella e quindi si annulla l'effetto curativo desiderato. Così come la penicillina, aggiunta al destrosio somministrato in vena, perderà ogni proprietà curativa.

La lista «nera» dei farmaci che non vanno d'accordo tra loro, è lunga e abbastanza preoccupante. L'atropina, un ottimo antispastico, può, nei soggetti predisposti, provocare il glaucoma; così come il propanolo (un beta-bloccante) usato per la cura delle angine cardiache, può provocare crisi d'asma se il malato ha una certa predisposizione per questo disturbo respiratorio.

Purtroppo, si toccano anche record molto negativi: in Inghilterra, l'80 per cento delle aplasie midollari (cioè il limitato sviluppo del midollo) risultano essere provocate dagli effetti collaterali del cloramfenicolo, un antibiotico molto usato.

È triste ammetterlo, ma certe sostanze altamente tossiche come per esempio il metaqualone (da noi chiamato in vari modi e usato come sonnifero e calmante) sono state proibite in Italia soltanto quattro anni dopo che, in America, erano state tolte dal commercio.

Quanto ai farmaci più comuni come il piramidone (un antifebbrile assai noto), esistono dubbi molto seri sulla sua pericolosità a livello di composizione del sangue.

Sacharov, lo scienziato sovietico di cui s'è parlato e si parla per l'esilio cui è stato costretto, ha scritto che sostanze come il largactil (vera camicia di forza chimica) vengono ancora usate negli ospedali psichiatrici sovietici. Ma ci risulta che anche da noi sono state usate con una certa larghezza, fino a qualche anno fa.

C'è, quindi, da augurarsi che i controlli sui farmaci (ma anche quelli sull'uso degli stessi) vengano effettuati con una sempre maggiore attenzione da parte delle autorità e degli enti preposti. Il consumatore, oltre al proprio istinto di conservazione, non ha altri strumenti di difesa.

Ancora oggi, comunque, in Italia succede che i medici adottano, talvolta, farmaci assai poco sottoposti a controlli di laboratorio. Le cefalosporine (penicilline dell'ultima generazione), facili da usare, assecondano, a detta degli stessi medici, una certa pigrizia diagnostica. Il che vuol dire, in parole povere, che quando si ha un farmaco efficace, talvolta lo si usa troppo spesso con leggerezza. ∞



Spesso si consumano farmaci di vario genere senza chiedersi se vanno d'accordo tra loro.



TUTTI GLI APPUNTAMENTI PLANETARI DA QUI AL 1995

L'ente spaziale americano ha improvvisamente deciso una nuova strategia: usare un solo tipo di navicella per esplorare il sistema solare e fotografarne ogni chilometro.

di FRANCO FORESTA MARTIN

I cultori dell'astronautica faranno bene a tenere a mente l'anno 1983. Esso segna l'inizio di una concezione totalmente nuova dell'esplorazione interplanetaria: il rilancio delle missioni spaziali automatiche verso pianeti piccoli e grandi e la copertura di un vuoto che rischiava di lasciarci — almeno fino al Duemila — privi di nuove informazioni sul nostro sistema solare.

Viviamo in un'epoca che ha molti punti di contatto con quella attraversata dalla civiltà umana fra i secoli XVI e XVII. A quei tempi ci si convinse che l'uomo aveva ormai la padronanza dei mezzi di trasporto — i grandi velieri oceanici — atti a spa-

ILLUSTRAZIONI di MARIO RUSSO

lancare le vie d'accesso alle vaste regioni inesplorate della Terra.

Così, oggi, possediamo la tecnologia adatta per costruire macchine automatiche in grado di solcare in tempi ragionevoli — da alcuni mesi a qualche anno — il vasto oceano dello spazio interplanetario e di ricevere sulle ali delle onde elettromagnetiche immagini, misure e analisi delle sue condizioni fisiche.

Ma dobbiamo fare anche i conti con i bilanci delle agenzie spaziali. La crisi economica mondiale ha imposto, negli ultimi anni, pesanti tagli al budget della Nasa, l'amministrazione spaziale del paese che più di ogni altro ha alimentato le conoscenze scientifiche sul nostro sistema solare.

Fino a ieri un'unica missione interplanetaria aveva resistito alla falcidia dei programmi, quella Galileo verso Giove prevista per il 1986. Poi, almeno fino alla fine del secolo, nessun moderno veliero cosmico americano, e chissà se qualcuno dei sovietici, si sarebbe spinto sulle grandi rotte verso i pianeti. Improvvisamente, però, la situazione è mutata. Dopo due intensi anni di studio, il Solar System Exploration Committee (Ssec) della Nasa, ha elaborato una nuova ed economica strategia di investigazioni planetarie che ha già ottenuto parere favorevole da alcuni membri del Congresso americano e che, come sembra probabile, sarà inclusa nel prossimo piano quinquennale messo a punto dalla Nasa.

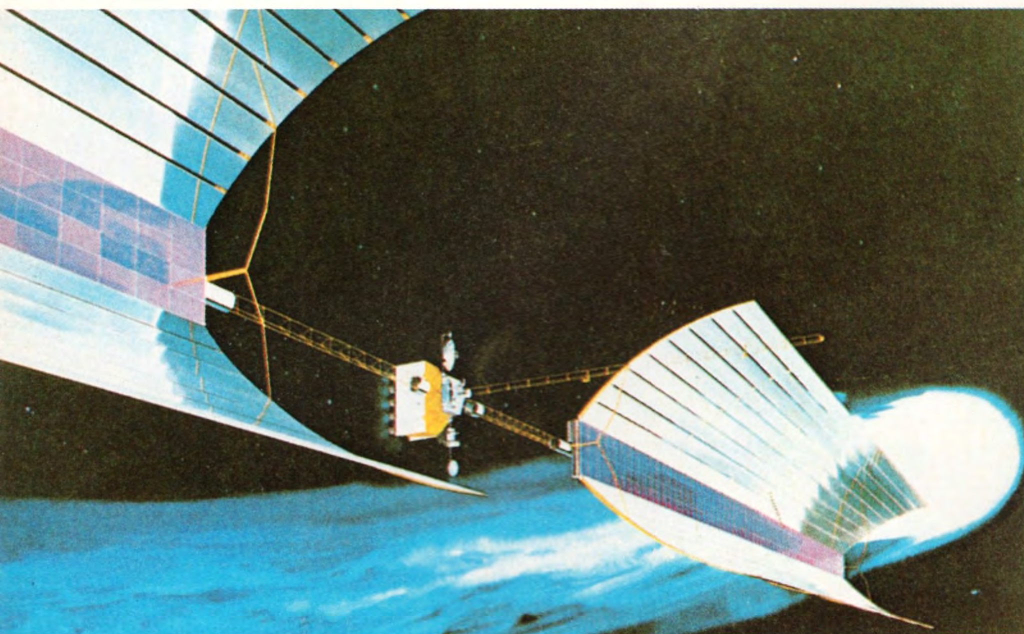
Ci siamo appena affacciati sugli straordinari paesaggi dei corpi celesti vicini — spiegano i membri dello Ssec — abbiamo intravisto i continenti di Venere, stiamo tentando di capire la meteorologia di Marte. Un po' più lontano ci sono i due complessi e meravigliosi sistemi di Giove e di Saturno, ricchi di satelliti e di anelli. C'è Titano, questo satellite dalle dimensioni planetarie che sembra avere molti punti di contatto con la Terra primordiale. E poi ci sono gli asteroidi e le comete ancora in attesa del primo contatto con le nostre articolazioni tecnologiche.

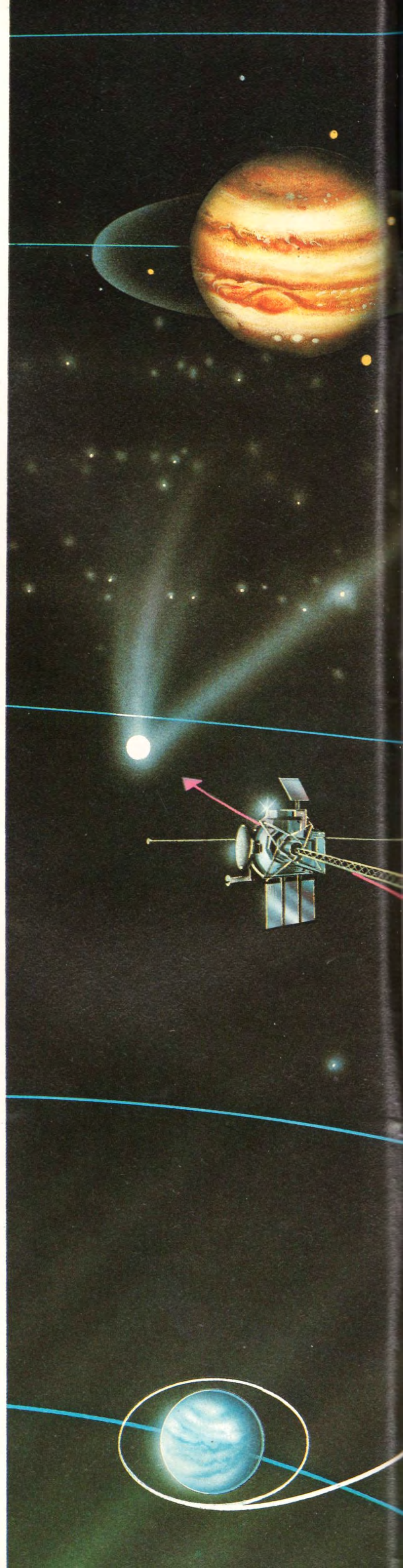
Come poteva una generazione di scienziati che ha reso possibili queste prime, sbalorditive scoperte, rassegnarsi a uscire completamente di scena?

La stasi dei viaggi interplanetari automatici fino al Duemila, infatti, avrebbe significato, per i planetologi della Nasa, la rinuncia per tutta la vita all'acquisizione di nuovi elementi di indagine, considerato il fatto che fra vent'anni la maggior parte di essi sarà in pensione.

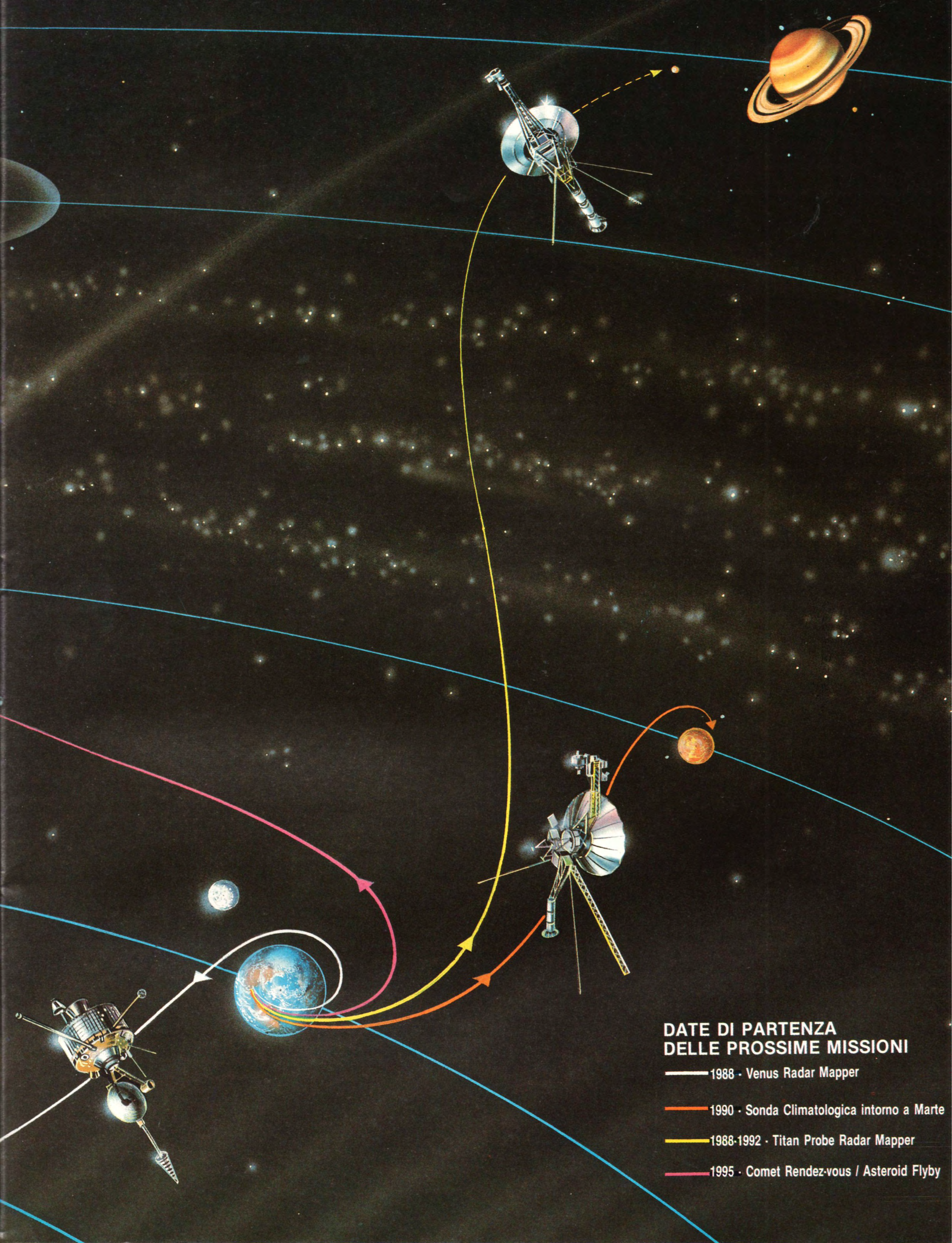
La nuova strategia esplorativa della Nasa si basa su tre pilastri fondamentali. Eccoli:

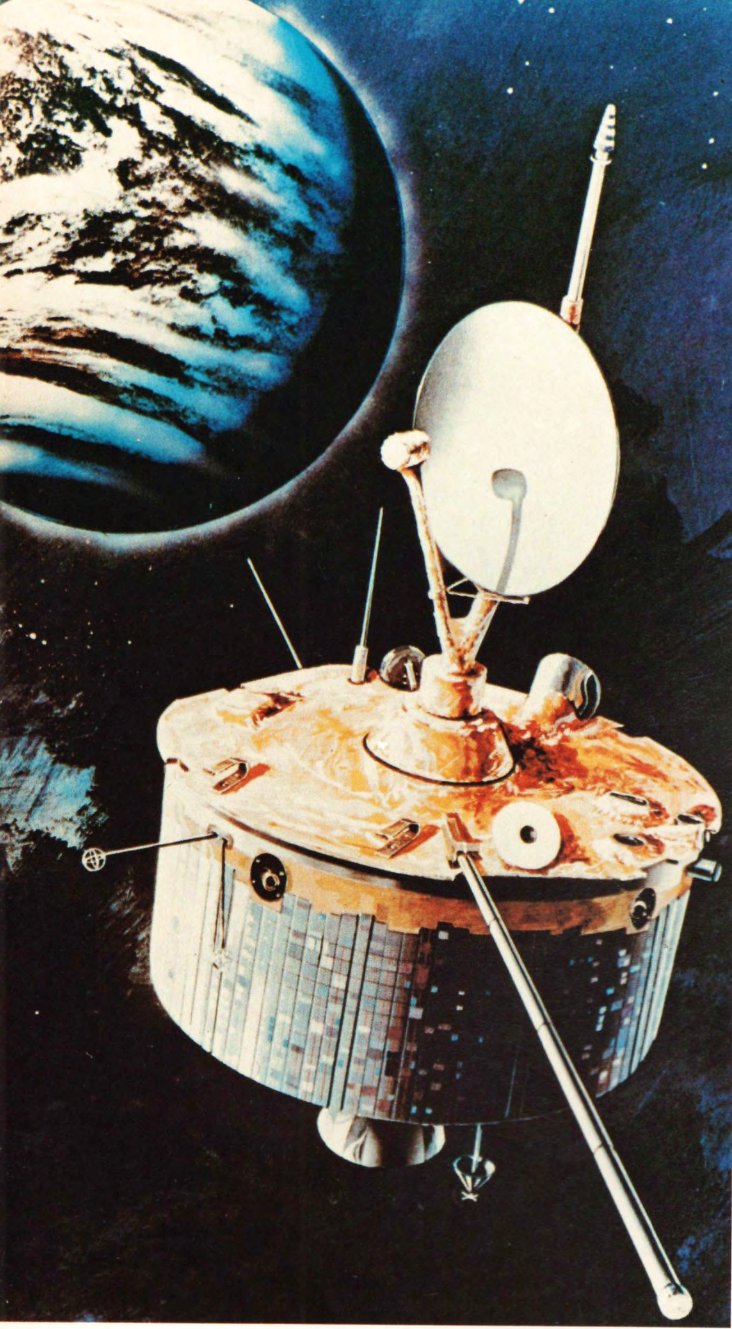
1) La costruzione di un'unica navicella spaziale automatica di semplice disegno, a struttura modulare, da impiegare per tutti i tipi di missioni all'interno del nostro sistema solare. Si chiamerà Mariner Mark 2 (come dire: seconda serie del Mariner), in onore e ricordo della prima serie di sonde Mariner che, esattamente vent'anni fa, inaugurò con un passaggio ravvicinato accanto a Venere il programma planetario americano. Si eliminerà così quel proliferare di diversi tipi di navicelle (per esempio i Lunar Orbiter e i Surveyor per la Luna, i Mariner per i pianeti interni, i Pioneer e i Voyager per quelli esterni, eccetera) che aveva fatto lievitare in passato i costi di progettazione e realizzazione delle varie missioni. Se ci è consentito il paragone, è come se



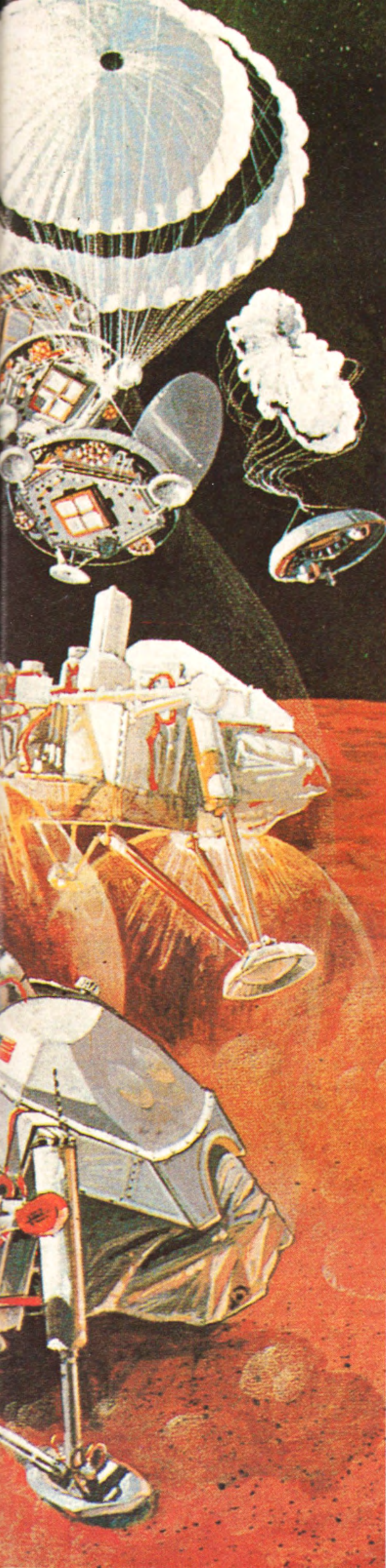


Sopra, un progetto Nasa, mai realizzato, della sonda Him (Halley Intercept Mission). A destra, una tavola di Mario Russo che riassume le prossime missioni Nasa. La linea bianca indica la traiettoria della sonda Venus Radar Mapper che nell'88 partirà per Venere (in basso a sinistra); in arancio è il percorso della sonda per Marte (in basso a destra) che partirà nel 1990; in giallo, la traiettoria della Titan Probe (lancio tra il 1988-1992) che studierà Titano (in alto a destra); in viola, il percorso del Comet Rendez-vous che, lanciato nel 1995, incontrerà la cometa Tempel 2 e la fascia degli asteroidi (nel centro del disegno). Nelle pagine di apertura, la missione Galileo «immaginata» da Russo.


DATE DI PARTENZA
DELLE PROSSIME MISSIONI
1988 · Venus Radar Mapper
1990 · Sonda Climatologica intorno a Marte
1988-1992 · Titan Probe Radar Mapper
1995 · Comet Rendez-vous / Asteroid Flyby







un'industria automobilistica, in un periodo di grave crisi, decidesse di fabbricare una sola vettura buona per tutti gli usi.

2) Le missioni non saranno più proposte e varate individualmente, ma a gruppi omogenei. Per esempio, se si deciderà di realizzare un satellite orbitante per esplorare la superficie di Marte, contemporaneamente potrà partire un analogo strumento per la superficie della Luna. In questo modo l'industria spaziale potrà effettuare lavorazioni in serie e le commesse potranno avere costi più ridotti.

3) Anche la scelta dei missili per lanciare le sonde sarà semplificata. Si punta ora a una combinazione standard tra lo Space Shuttle e il Centaur. L'ormai collaudata navetta spaziale porterà in orbita terrestre, all'interno della sua capiente stiva, la sonda interplanetaria e il missile Centaur. Quindi questo razzo superaffidabile (è in esercizio ormai da vent'anni) farà compiere alla sonda il balzo dall'orbita terrestre verso il pianeta designato.

Con questi drastici provvedimenti di austerità spaziale, i membri del Ssec calcolano che di qui al Duemila potranno prendere il via circa 15 missioni interplanetarie, e cioè lo stesso numero di missioni americane partite dall'inizio dell'era spaziale a oggi, ma a un costo globale ridotto del 50 per cento. In cifre, i costi di realizzazione di un simile programma ammontano a 350 milioni di dollari all'anno, pari al cinque per cento del budget della Nasa.

Ma passiamo ad analizzare i metodi e i costi relativi ai programmi.

Le missioni con priorità assoluta, quelle che vengono ormai considerate «promosse» e alle quali assisteremo nei prossimi anni, sono quattro.

Venus Radar Mapper. Come dice la definizione si tratta di una navicella contenente un'apparecchiatura radar che sarà inserita in orbita attorno a Venere. Dopo otto mesi di analisi essa dovrà fornire una cartografia completa del suolo di Venere che, come è noto, è invisibile con gli strumenti ottici convenzionali perché il pianeta è perennemente avvolto da un denso strato di nuvole. L'occhio radar della sonda sarà così acuto da poter percepire particolari della superficie delle dimensioni di un chilometro.

La priorità su Venere è dettata dal fatto che questo pianeta viene considerato dai planetologi un fratello della Terra. Esso ha dimensioni, massa e composizione paragonabili a quelle del nostro globo ed è anche il più vicino a noi. Malgrado queste similitudini però ha un'atmosfera completamente diversa, con una composizione a base di anidride carbonica e sistemi nuvolosi carichi di micidiali goccioline di acido solforico. La pressione atmosferica al suolo è 90 volte quella terrestre e la temperatura di ben 400 gradi centigradi. Questo serve a spiegare perché le sonde sovietiche che sono riuscite ad arrivare intatte fino alla superficie di Venere non sono riuscite a vivere per lunghi periodi.

Venus Radar Mapper, che rimpiazza una precedente e costosa missione «cancellata» (Voir, dalle iniziali di Venus Orbiter Imaging Radar), dovrà trovare la chiave di queste differenze, le ragioni che hanno condot-



In queste pagine due delle sonde già lanciate dalla Nasa e le fotografie scattate durante le loro missioni. Qui a sinistra, un disegno che ci mostra le varie fasi dell'arrivo su Marte del Viking Orbiter 1, avvenuto nel luglio del 1976. Qui sopra, una fotografia di Marte ottenuta sovrapponendo tre scatti successivi effettuati in un tempo di nove secondi dal Viking Orbiter 1. Nelle due fotografie all'estrema sinistra: sopra, la sonda Pioneer Venus Orbiter, lanciata nel maggio del 1978 ed entrata nell'orbita di Venere il 4 dicembre successivo, che ha fornito importantissime informazioni sulla superficie del pianeta; sotto, una fotografia di Venere scattata con luce ultravioletta dal fotopolarimetro del Pioneer Venus Orbiter, da una distanza di circa 65.000 chilometri.

to Venere ad allontanarsi dal modello terrestre. Potrà partire nel 1988.

Mars Geoscience / Climatology Orbiter. Ecco un'altra navicella orbitante, questa volta attorno al pianeta Marte, per indagare la geologia e la climatologia di Marte. Questa missione è piazzata al secondo posto delle priorità indicate dal Ssec perché il secondo pianeta più vicino alla Terra, sebbene già abbastanza esplorato sia dall'orbita che dalla superficie (dai Mariner e dai Viking), ha ancora qualche conto in sospeso con i planetologi.

Resta ancora inspiegata la chimica del suolo marziano e in particolare il ruolo dell'acqua e dell'anidride carbonica che migrano dalle calotte polari all'atmosfera, e che vengono restituite di nuovo al suolo secondo un ciclo stagionale molto complesso. A questo tipo di chimica è anche legata la risposta sull'esistenza di microrganismi viventi i quali, come si ricorderà, non furono rivelati dalle due sonde Viking ma sulla cui esistenza alcuni esobiologi continuano a credere. La sonda orbitante attorno a Marte dovrà, con vari sensori e strumenti di osservazione diretta (qui non ci sono nuvole che coprono il paesaggio, ma potrebbero sollevarsi, come già in passato, tempeste di sabbia), assicurare l'invio di dati continui per un intero anno marziano, pari a due anni terrestri. L'inizio della missione è raccomandato per il 1988 oppure per il 1990.

Comet Rendez-vous / Asteroid Flyby. Con questa definizione che si potrebbe così tradurre: «accostamento a una cometa e passaggio veloce vicino a un asteroide», gli americani intendono inaugurare l'esplorazione dei corpi minori del sistema solare.

Come è noto (vedi FUTURA, settembre 1983, pag. 55) la Nasa, sempre a causa dei tagli al budget corrente, ha dovuto rinunciare a una missione di avvicinamento alla cometa di Halley proprio mentre sovietici, giapponesi ed europei si preparano a dare l'assalto a questo spettacolare corpo celeste. Al fine di recuperare il terreno perduto il Ssec propone ora un'esplorazione abbinata, con una sola sonda automatica. Essa dovrebbe, per prima cosa, affiancare una fra queste tre comete: la Encke, la Tempel 2 o la Honda, verso la metà del prossimo decennio e seguirla in volo appaiato per il tempo necessario a effettuare analisi chimiche e fisiche. Dovrebbe poi dirigersi verso la fascia principale degli asteroidi e incrociarne qualcuno, sempre allo scopo di determinarne la composizione chimica e la struttura.

L'importanza scientifica, ma anche pratica, di una missione del genere è notevole. Le comete sembrano essere gli oggetti più primitivi e incontaminati del sistema solare, dei veri e propri «reperti archeologici» preziosi per chi studia le nostre origini. Gli asteroidi, d'altra parte, mostrano all'osservazione telescopica una ricchezza di minerali pregiati che viene presa in considera-

zione da parte di chi pensa al preoccupante futuro delle risorse terrestri. Esistono fin d'ora dei progetti per deviare dalle loro abituali orbite gli asteroidi più interessanti e per portarli vicino alla Terra, trasformandoli in redditizie miniere spaziali.

Titan Probe Radar Mapper. Questa quarta missione, fra quelle a priorità assoluta, ci porterà nella periferia del sistema solare, tra i pianeti giganti. Titano, infatti, è un satellite di Saturno, sesto pianeta in ordine di distanza dal Sole e secondo più grande dopo Giove. Titano è un satellite peculiare perché ha dimensioni a metà strada tra Mercurio e Marte, ed è l'unico ad essere dotato di una consistente atmosfera. Secondo le informazioni trasmesse di recente dal Voyager 2 l'atmosfera di Titano è composta prevalentemente da azoto e, in misura minore, da metano e la sua temperatura superficiale sembra aggirarsi attorno a -170 gradi centigradi. Ma, a causa di un flusso di particelle cariche provenienti da Saturno, il metano viene dissociato e trasformato in idrocarburi complessi. Si formerebbe così, al livello del suolo, una zuppa di composti organici in cui potrebbero innescarsi, analogamente a quanto accadde sulla Terra primordiale, reazioni pre-biotiche.

Secondo alcuni scienziati Titano potrebbe essere un laboratorio naturale in cui studiare i processi che precedono la comparsa della vita. La sonda spaziale, come nel caso di Venere, dovrebbe inserire attorno al satellite un Orbiter dotato di un radar per penetrare le spesse nubi di Titano, ma potrebbe anche contenere un pacco strumentale da fare scendere con un paracadute. Il Titan Probe dovrebbe essere lanciato fra il 1988 e il 1992.

Tra le altre possibili missioni prese in considerazione dal Ssec per questo ultimo scorcio di secolo ci sono la ripresa delle esplorazioni lunari e una discesa nell'atmosfera di Saturno.

Per quanto riguarda la Luna, da quando l'ultimo equipaggio dell'Apollo 17 concluse la sua missione (dicembre 1972), il nostro satellite è stato completamente trascurato. Eppure c'è l'indicazione di una interessante attività geologica a base di lunamoti, piccole fratture della crosta ed emissioni di gas, che merita di essere seguita perché smentisce l'immagine di mondo inerte che si era guadagnato il corpo celeste a noi più vicino. Lo studio della Luna dovrebbe essere realizzato da una navicella di tipo Orbiter che ruota per lunghi periodi attorno ad essa. Su Saturno, invece, si pensa di inviare una sonda di tipo Galileo, gemella di quella che tra un paio d'anni dovrebbe penetrare nell'atmosfera di Giove.

Ma per queste ulteriori missioni il Ssec, per ora non propone priorità e scadenze precise. Intanto gli basterebbe che il programma planetario resusciti con le quattro missioni «altamente raccomandate» e che le navicelle automatiche riprendano a solcare le rotte del sistema solare. ∞

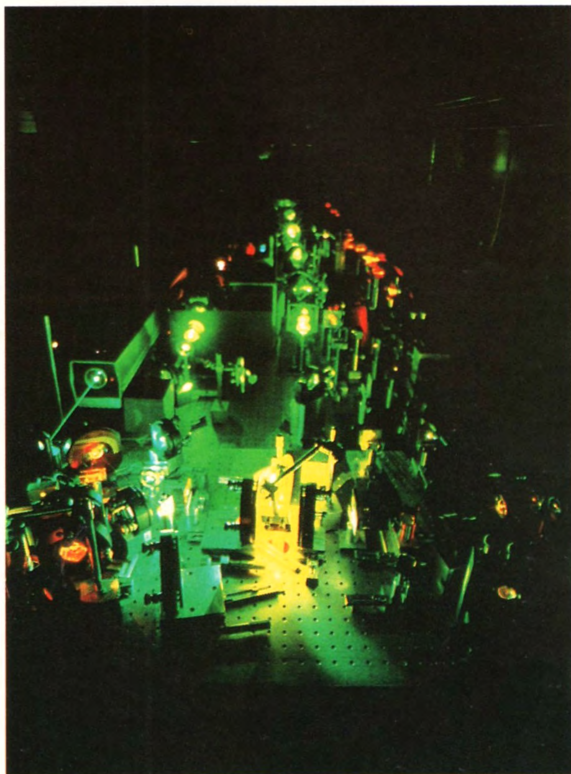
IL LASER CHE SPACCA IL PICOSECONDO

Abbiamo fotografato il raggio laser più veloce che esista: registra la fotosintesi clorofilliana e la velocità di risposta dell'occhio umano.

di ANGELO GAVEZZOTTI

Gli americani lo chiamano trilionesimo di secondo, in buon italiano si dovrebbe forse chiamare millimiliardesimo di secondo, gli scienziati gli danno il nome convenzionale di picosecondo: è questa l'unità di misura del tempo nei laser a impulso dell'ultima generazione, capaci di lanciare dai loro delicati e complessi sistemi ottico-elettronici lampi di luce della durata di pochi di questi granelli infinitesimali di tempo, istanti così fuggevoli da non poter neppure essere immaginati dai sensi umani.

Qui sotto, filtri, specchi e prismi di un laser a picosecondi: servono anche a studiare (a destra) la fotosintesi clorofilliana.



fotografie di Alexander Tsiaras/Grazia Neri

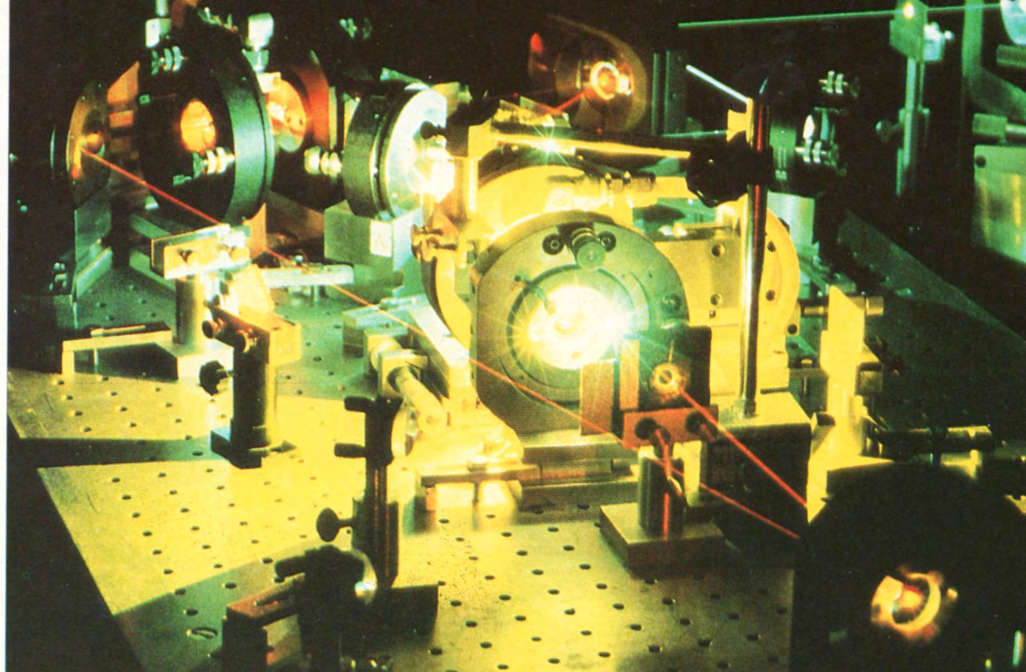




La ragione per la quale tanti sforzi sono stati devoluti all'ottenimento di impulsi tanto brevi è che esistono in natura fenomeni così rapidi che nessun orologio umano era mai riuscito a scandirne il tempo prima d'ora. Non si tratta ovviamente di fenomeni macroscopici, per i quali le unità di misura più piccole sono forse i millisecondi — il record mondiale di corsa sui cento metri piani, per esempio, è determinato con una precisione di dieci millisecondi (un centesimo di secondo). Ma nel mondo delle molecole, degli atomi e degli elettroni la durata degli eventi si misura su tutt'altra scala, una scala largamente impercettibile agli occhi come ai cronometri, e il secondo cambia prefisso dividendosi ogni volta per mille: micro per il milionesimo, nano per il miliardesimo, pico per il millimiliardesimo, e così via per i quasi incredibili sottomultipli femto ed attosecondo.

I laser ultraveloci sono una vera manna per i fisici e i chimici che studiano la fluorescenza, e in generale tutti quei velocissimi cambiamenti di stato quantico subiti dagli elettroni nelle sostanze organiche o nei semiconduttori. È possibile infatti provocare eccitazioni elettroniche controllate in questi materiali, e usare gli impulsi ultraveloci di un laser per seguire nel dettaglio ciò che succede dopo; l'eccitazione in sé non è difficile da provocare (basterebbe anche una semplice sorgente ultravioletta), mentre il vero problema — e anche la parte interessante dell'esperimento — consiste nell'essere in grado di controllare e misurare i salti quantici che gli elettroni compiono per tornare a uno stato non eccitao. Sono processi di questo tipo che rendono possibili per esempio alcune delle più affascinanti operazioni di ingegneria che avvengono in natura, come il delicato equilibrio di pigmenti fotosensibili che permette alle piante verdi di convertire la luce del sole in energia vitale, o la sequenza di eventi fotochimici tramite i quali la rodopsina dell'occhio umano filtra e interpreta gli stimoli luminosi. Gli stadi essenziali di tutti questi complessi meccanismi avvengono in frazioni di tempo così microscopiche che solo gli impulsi più veloci (cinque o sei picosecondi) riescono a coglierli.

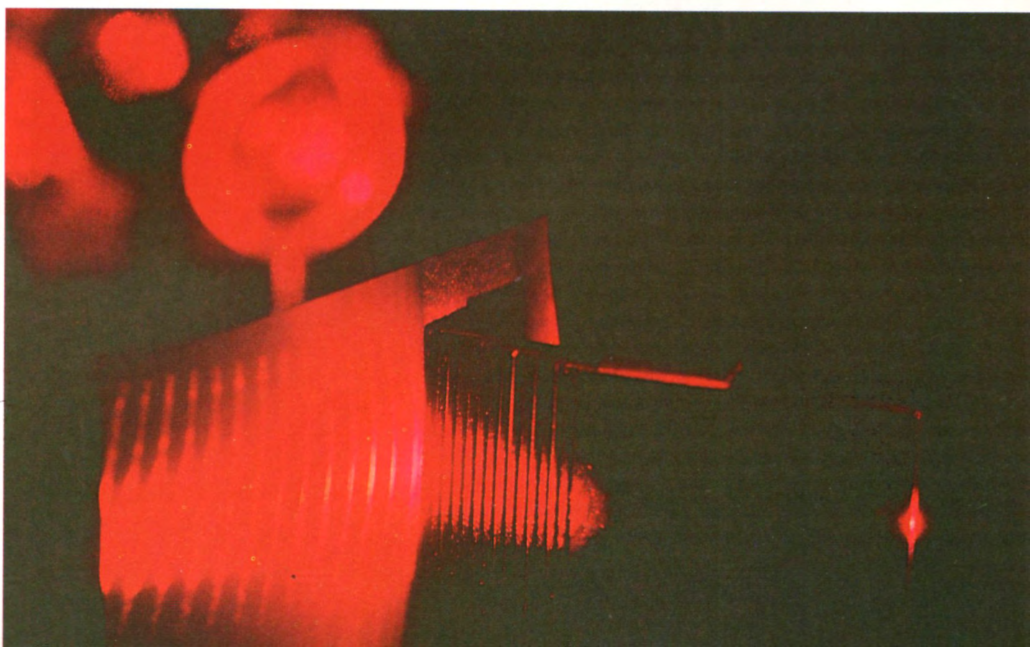
Se queste applicazioni possono sembrare astratte, volte solo alla ricerca pura, non è difficile trovare esempi di applicazioni tecnologiche e industriali dei laser a impulsi ultraveloci. Basta pensare al problema dello studio della combustione di una miscela d'aria e benzina nel pistone di un'automobile: chimici e ingegneri hanno la necessità di conoscere nel dettaglio tutti i prodotti e tutte le specie che si formano, anche quelle a vita breve, e che non compaiono

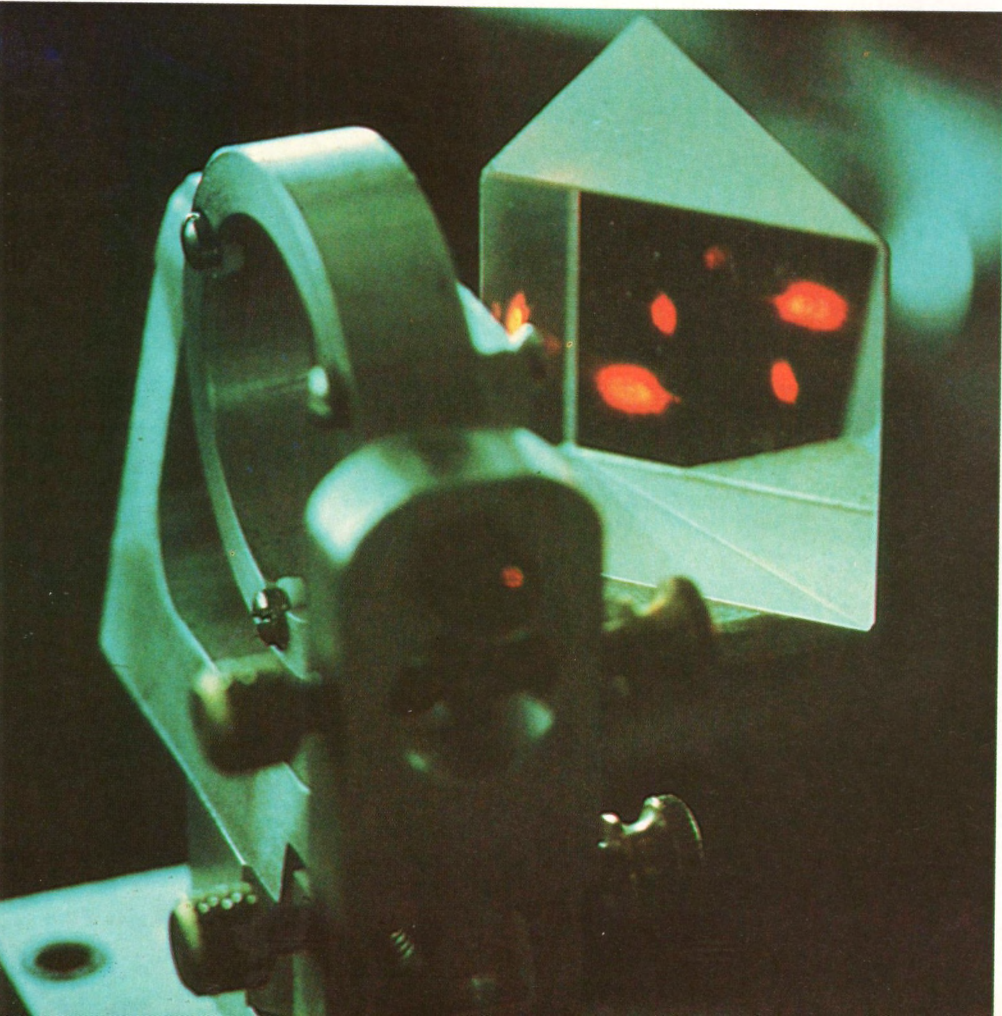


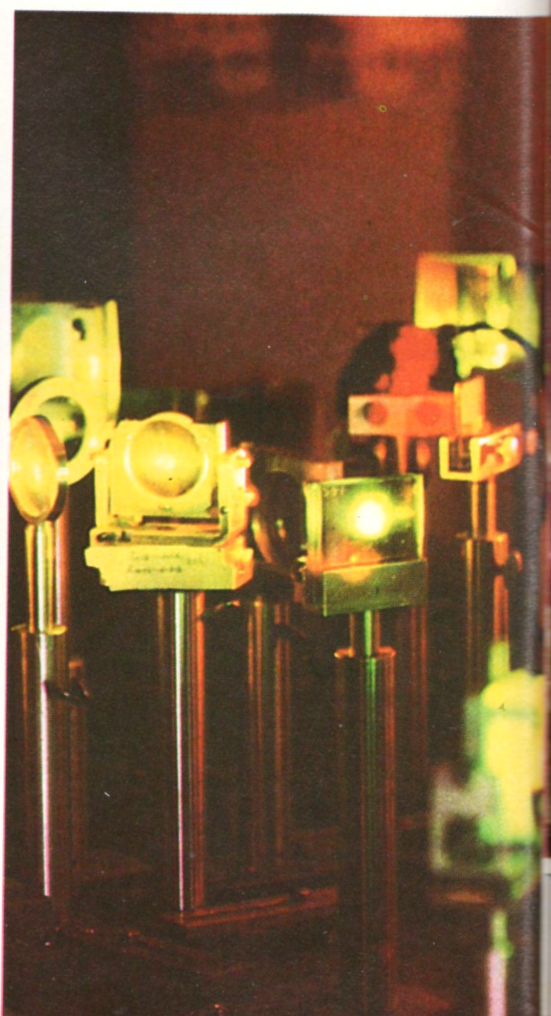


Nella fotografia qui sopra, si studia la velocità di risposta dell'occhio umano allo stimolo visivo, usando il nuovo laser a picosecondi. Per effettuare questo esperimento si producono, con le complesse apparecchiature che vediamo nelle tre foto a destra, impulsi laser di durata inferiore ai dieci picosecondi in rapidissime successioni.

fra i prodotti finali. Si tratta di un problema di cinetica chimica, al quale i tecnici della Ford Motor Company hanno già dato una soluzione usando laser a impulso. Se una molecola o un radicale reattivo ha una vita tanto effimera da durare, diciamo, qualche miliardesimo di secondo, avendo a disposizione il laser al picosecondo è possibile colpire questo bersaglio mobile con circa mille impulsi di radiazione nel corso della sua breve vita — il che significa naturalmente avere a disposizione mille informazioni spettroscopiche sul suo comportamento e sulla sua evoluzione. Oppure si può







sistemare un analizzatore laser all'entrata e all'uscita di un filtro a convertitore catalitico per misurare la concentrazione di monossido di carbonio — il gas velenoso degli scarichi delle automobili — e ottenere così un profilo con migliaia di misurazioni al secondo, per controllare da vicino le prestazioni del filtro. Va da sé che i risultati di simili analisi non possono essere inviati direttamente all'osservazione umana: come si può immaginare, tutte le informazioni raccolte vengono prima «rallentate» (risolte nel tempo, come si dice in gergo) e poi inserite nella memoria di un calcolatore per il vaglio definitivo.

Non sempre però queste fantastiche velocità d'impulso sono necessarie. Laser molto più tranquilli, per così dire, stanno inserendosi un po' dappertutto nella vita d'oggi, con una tenacia e una capillarità da far invidia all'invadenza dei calcolatori. Se nel 1960, quando fu presentato il primo laser, solo una cerchia piuttosto ristretta di scienziati ne aveva compreso l'importanza e la versatilità (reagendo con quella che l'autorevole rivista *Physics Today* definisce «un'eccitazione quasi sessuale»), oggi si incontrano laser a ogni pié sospinto, o quasi. La chiave delle innumerevoli applicazioni pratiche di questi apparecchi sta nel fatto che il raggio laser è confinato su una linea retta e non si disperde a fascio come fa la luce ordinaria; ed è inoltre estremamente luminoso, nonché capace di conservare questa luminosità elevata anche attraversando lunghe distanze in ambienti ostili come atmosfere dense o nebbie, o addiritttura barriere di vegetazione non troppo fitte. In sostanza, è come avere a disposizione un dito sottile e sensibile con il quale indicare una direzione, o raggiungere un bersaglio per sondarne la struttura o — se la potenza è sufficiente — addirittura forare o tagliare il bersaglio stesso.

Anche in un semplice e tranquillo cantiere edile ci sono dei laser al lavoro. Per risolvere un problema dall'apparenza sciocca come quello di posare in linea retta una tubatura sotterranea, la cosa più semplice è di fargli passare attraverso un raggio laser, che indicherà l'allineamento esatto anche per chilometri e chilometri; per misurare le distanze, i geometri e i topografi usano un sistema comprendente un riflettore, il quale, opportunamente disposto, fa tornare il raggio al punto di partenza, dopodiché con un semplice calcolo di differenze di lunghezze d'onda si può risalire alla distanza tra emittenti e riflettore con una precisione dell'ordine dei 5 millimetri per chilometro.

I sistemi di scansione sono tra le applicazioni più sbalorditive, e anche curiose, della tecnologia laser. Per esempio, si cominciano a progettare sistemi di controllo che sono in grado di avvolgere un oggetto — magari una scatola di conserva sul banco d'uscita di un supermercato — e di leggere sulla sua superficie una serie di segni in codice che identificano natura, marca e prezzo della merce. Sfruttando la possibilità di ottenere fasci laser di dimensioni microscopiche, e sempre perfettamente collimati, la Ibm ha progettato un sistema di scansione per verificare automaticamente le configurazioni dei circuiti sugli strati di ceramica utlizzati nei moduli che, nei grandi calcolatori elettronici, sostengono le minuscole piastrine con i circuiti miniaturizzati. Non è da stupirsi che il sistema sia in grado di svolgere, praticamente senza errori, qualcosa come quindici milioni di controlli al secondo.

Per studiare eventi ultraveloci, che accadono in tempi rapidissimi, il raggio laser viene separato, utilizzando specchi e prismi, in più impulsi secondari distanziati nel tempo. Un impulso di sei picosecondi generato da un laser al rubino (nella pagina a lato) viene usato per studiare la struttura cristallina ed elettronica di un semiconduttore.

Naturalmente, ciò che può sfiorare un bersaglio per riconoscerne la struttura può anche (basta aumentare la potenza e la convergenza del fascio) scavare o solcare questo medesimo bersaglio. Un chirurgo oftalmico può usare uno scalpello laser per asportare parti di tessuto o di membrana nell'occhio umano, un lavoro per il quale nessun bisturi sarà mai abbastanza sottile; ma il centro di ricerca della Ibm a Yorktown Heights, vicino a New York, ha messo a punto una tecnica ancora più raffinata, chiamata fododecomposizione ablativa. Il raggio laser viene fatto cadere su una porzione di materiale organico (per esempio, una sottile striscia di plastica), e la radiazione non provoca l'asportazione diretta di materia, ma solo la rottura di alcuni legami chimici cruciali nella struttura del materiale. I frammenti molecolari che così si formano sono a peso più basso del materiale di partenza, e quindi possono esser fatti evaporare per riscaldamento, magari utilizzando a questo scopo la stessa energia in eccesso del raggio laser. In questo modo, l'incisione non richiede nessuno sviluppo di calore, e ha una precisione mai raggiunta prima, poiché la forma dell'incisione è dovuta esclusivamente alla forma del fascio laser, senza effetti laterali o di diffusione. Questa tecnica ha reso realtà ciò che fino a oggi era un vecchio luogo comune: infatti, è letteralmente capace di «spaccare un capello in quattro», asportando in maniera selettiva piccole porzioni del suo rivestimento protettivo esterno.

«Nel laser è il futuro dell'informazione: esso può trasportare, oltre alla luce e all'energia, gli impulsi che trasmettono parole a velocità astronomica.»

I laser hanno però anche applicazioni molto meno tranquillizzanti di quelle viste finora. Un raggio laser trasporta energia in forma concentrata, e quindi si presta a essere usato come arma. Non tutti i fisici sono d'accordo però sul fatto che si abbia veramente a portata di mano il raggio della morte: si tratta soprattutto di un problema di potenza, dato che le apparecchiature laser in uso al giorno d'oggi sono del tutto innocue, nel senso che sprigionerebbero più energia e farebbero maggior danno se venissero fatte cadere sulla testa del nemico usandole come clava, che non se fossero accese col raggio puntato al suo petto. Come sempre, però, scoperto il problema si trova la soluzione: è praticamente certo che tutte le grandi nazioni della Terra abbiano progetti avanzati per la costruzione di un'arma a laser di potenza. In ogni modo è sicuro fin d'ora che un raggio laser accuratamente diretto possa causare danni rilevanti alle delicate apparecchiature di un satellite magari privo di scudi di difesa, col vantaggio, rispetto all'uso di un'arma convenzionale ad esplosivo, di pesare molto meno e di non causare un rinculo che porterebbe fuori orbita anche il satellite attaccante. Inoltre, i laser lavorano già da adesso come riconoscitori di bersagli e misuratori di distanza in appoggio alle artiglierie ed alle batterie di missili. A conferma, se ce ne fosse bisogno, del fatto che non esiste scoperta o ritrovato tecnologico che l'ingegno umano non riesca a trasformare in mezzo d'offesa verso i suoi simili.

C'è, per finire, un'altra cosa che un raggio laser può trasportare, oltre alla luce e all'energia: è l'informazione. Molti scienziati sono convinti che lo sviluppo futuro più imminente e rivoluzionario sarà l'uso dei raggi laser in congiunzione con conduttori d'onda a fibre ottiche; la luminosità del laser e l'incredibile permeabilità alla luce delle fibre ottiche più moderne (che hanno perdite di luminosità pari a meno di un decibel per chilometro) permetteranno presto di sostituire i cavi del telefono con un cavo in cui ciascuna fibra ottica porterà un segnale modulato in codice di impulsi, una specie di alfabeto Morse a velocità astronomica. E, naturalmente, se si parla di informazione, si parla di calcolatori: un impulso luminoso (acceso/spento) va altrettanto bene che una carica elettronica nel semiconduttore di un diodo per simulare un bit, per cui i nuovi laser (magari con impulsi al femtosecondo, come già si stanno sviluppando) parleranno attraverso minuscoli condotti di fibre ottiche il linguaggio binario che tanto piace alle macchine calcolatrici.

Sarà ottico il calcolatore di domani? Non è ancora certo, perché non tutte le difficoltà tecniche sono state superate. Ma se lo sarà, allora sarà quasi certamente cento o mille volte più veloce del più veloce dei calcolatori attuali. ∞


N2FC

IL PRIMO AEREO FABBRICATELO IN CASA

Con poco più di quattro milioni e molta pazienza potete costruirvi un monoposto efficientissimo made in Usa. Ma geniali costruttori italiani offrono possibilità anche migliori. Trasformate in hangar il vostro box!

di ALDO ZANA



foto Olympia

Una spiaggia sabbiosa, che termina dolcemente in mare; un uomo vestito di scuro, sulla destra, osserva gli eventi; un biplano si solleva da terra, spinto dalla sua elica propulsiva. La scena è perfetta: sono i fratelli Wright che a Kittyhawk, nel 1903, fanno volare il primo oggetto più pesante dell'aria, spinto da un motore a combustione interna.

Invece no: l'aereo si chiama Light Flyer. È stato progettato e costruito quest'anno; ha una struttura in alluminio e ali rivestite in materiale termoresistente. È uno dei più moderni «ultraleggeri», come vengono chiamate le macchine volanti più economiche e semplici da costruire e pilotare. Il motore pesa poco più di dieci chili e ha una potenza di almeno 25 Cv, più che sufficienti per assicurare decolli in 35 metri e una velocità di salita attorno a tre metri al secondo. Pesa 120 chili a vuoto e può portare un carico di

Nella fotografia a sinistra, il Christen Eagle II e tutti i pezzi che compongono il suo kit di montaggio. Qui sopra, il miniaereo in volo.

130 chili, cioè un pilota piuttosto voluminoso.

«Gli aerei ultraleggeri erano partiti bene, alla ricerca della massima semplicità ed economia di costruzione e di esercizio, ma adesso stanno diventando sempre più complicati. Si potrebbe dire che stanno reinventando l'aeroplano». Sono parole di Gianfranco Rotondi, professore di aeronautica al Politecnico di Milano e animatore del Club Aviazione Popolare, l'associazione che, in Italia, raggruppa quasi quattrocento appassionati degli aerei ultraleggeri o fatti in casa. E con il Light Flyer, venduto in kit (scatola di montaggio) dalla ditta californiana Pterodactyl, la storia del volo sta proprio ripartendo da zero.

Ma che cosa sono gli ultraleggeri? Anche qui la riposta, paradossale, viene da Gianfranco Rotondi: «Non esistono: come macchine volanti non sono riconosciuti da alcuna autorità italiana. Chi ci vola, lo fa a suo rischio e pericolo e, a volere essere rigorosi nell'interpretazione della legge, lo fa da pirata dell'aria». È una tipica situazione all'italiana, che ricorda quella delle televisioni private prima della regolamentazione: ciò non toglie che una stima per difetto indichi in oltre quattromila gli italiani che si divertono a volare con un ultraleggero.

Un aereo ultraleggero è un oggetto volante ridotto ai minimi termini: la fusoliera è un trave di metallo (o una struttura di tubi) che porta il seggiolino del pilota, il motore (quasi sempre posto dietro il pilota e con elica propulsiva), l'ala realizzata in «tela» e irrigidita da leggere strutture in alluminio e cavetti d'acciaio. Qualche volta, lo spazio per il pilota è carenato da una piccola fusoliera in fibra di vetro. Per migliorare stabilità e manovrabilità, sono presenti timoni e stabilizzatori. L'aereo può così muoversi lungo i tre assi classici di ogni macchina volante (rollio, beccheggio, imbardata): in altre parole, può salire, scendere, virare a destra e a sinistra. Di solito si acquistano i disegni costruttivi o un kit di montaggio che contiene tutte le parti, da assemblare in casa.

Gli ultraleggeri sono un fenomeno di massa, diffuso in tutto il mondo: soltanto negli Stati Uniti i produttori sono una sessantina e il maggiore, la Eipper Aircraft di Temecula (California), ha già venduto 2450 esemplari del Quicksilver, il suo modello di maggior successo, la cui produzione è iniziata nel 1973. In Germania, la piccola ditta artigianale di Guenter Rochelt, a Monaco di Baviera, ha fatto volare il primo ultraleggero con motore elettrico alimentato da celle solari. Negli Stati Uniti, la cittadina di Downey in California li utilizza per pattugliare le autostrade e controllare gli incendi. Sempre negli Stati Uniti, la Rotec Engineering di Duncanville (Texas) ha fornito tre ultraleggeri all'esercito, che li sta valutando in vista di utilizzi bellici: ricognizione del campo di battaglia, lancio di paracadutisti, segnalamento bersagli.

Tutti gli anni, ad agosto, Oshkosh, un piccolo aeroporto del Wisconsin (Usa), diventa la capitale degli aerei ultraleggeri e di quelli di costruzione amatoriale. Centinaia di ditte espongono aerei, scatole di montaggio, motori, accessori, materiali tradizionali e nuovi; migliaia di appassionati assistono alle dimostrazioni in volo e osservano i vari stand. Il giro di affari sembra aggirarsi attorno a parecchi milioni di dollari. I voli si susseguono senza soluzione di continuità.

Con dimensioni, ovviamente, molto più ridotte, anche in Italia gli appassionati del volo con gli ultraleggeri e gli homebuilts hanno i loro meetings annuali: uno degli aeroporti che più spesso li ospita è quello di Venegono, nei pressi di Varese.

Dopo i primi anni di anarchia, la Federal Aviation Agency americana ha emesso una regolamentazione, poi ripresa dalla Fai (la Federazione aeronautica internazionale, che ha sede a Parigi). Dal 1981, questa è la definizione ufficiale di ultraleggero: «Aeroplano mono o biposto con peso a vuoto non superiore a 150 chili e superficie alare non inferiore a dieci metri quadri, con un carico alare non inferiore a dieci kg/mq». Secondo la regolamentazione Usa, per pilotare un aereo ultraleggero non è richiesto il brevetto di pilotaggio; decollo e atterraggio possono avvenire da qualunque superficie, meglio se lontano dagli aeroporti. Dopotutto, bastano una trentina di metri per decollare e pochi di più per atterrare.

In Francia sono più severi: per volare è necessario superare la parte teorica del corso per ottenere il brevetto di pilota. In Italia, secondo Rotondi, in aggiunta alla norma francese sarebbe meglio includere una visita medica psicofisiologica presso i Centri di medicina sportiva, con periodicità almeno annuale. Sarebbe anche bene che ciascun ultraleggerista presentasse una dichiarazione firmata in cui dichiara che il suo aereo è stato costruito «a regola d'arte». In questo modo, continua Rotondi, ciascuno si prenderebbe le proprie responsabilità, naturalmente coperte da una buona polizza assicurativa contro i danni causati a terzi: cioè, la stessa protezione che tutti abbia-



In questa pagina, in alto, la pattuglia acrobatica dei Red Devils, che vola con i Christen Eagle I. L'aereo, versione monoposto dell'Eagle II, è in grado di compiere tutte le acrobazie del «programma» internazionale. Con un'apertura alare di 6, 2 metri e un motore Lycoming da 200 Cv, l'Eagle può effettuare tutte le figure acrobatiche in uno spazio molto ristretto. Progettato nel 1974, il primo esemplare ha volato in California nel 1975. Da allora ne sono stati ordinati più di 500 esemplari, venduti ciascuno in 26 «scatole di montaggio»: con 1500 ore di lavoro e i normali attrezzi del «fai-da-te» l'aereo è pronto al volo. Qui a destra, il Quicksilver della Eipper è l'aereo ultraleggero più venduto del mondo: oggi ne volano circa 2500 esemplari, tutti autocostruiti. Il Quicksilver viene adoperato anche dalla polizia per il controllo del traffico, la repressione del contrabbando e del traffico di droga. La guardia costiera americana lo utilizza per seguire da vicino il passaggio delle balene al largo della California. L'aereo, ultraleggero, ha un costo per ora di volo pari a circa 15 dollari, un valore dieci volte inferiore a quello del più economico tra gli elicotteri. Vola a bassa quota, molto adagio, consente una visibilità totale al pilota: è il vero piacere del volo (sotto). Si monta in poche ore e tutte le sue parti vengono fornite già pronte (sopra).

MXL





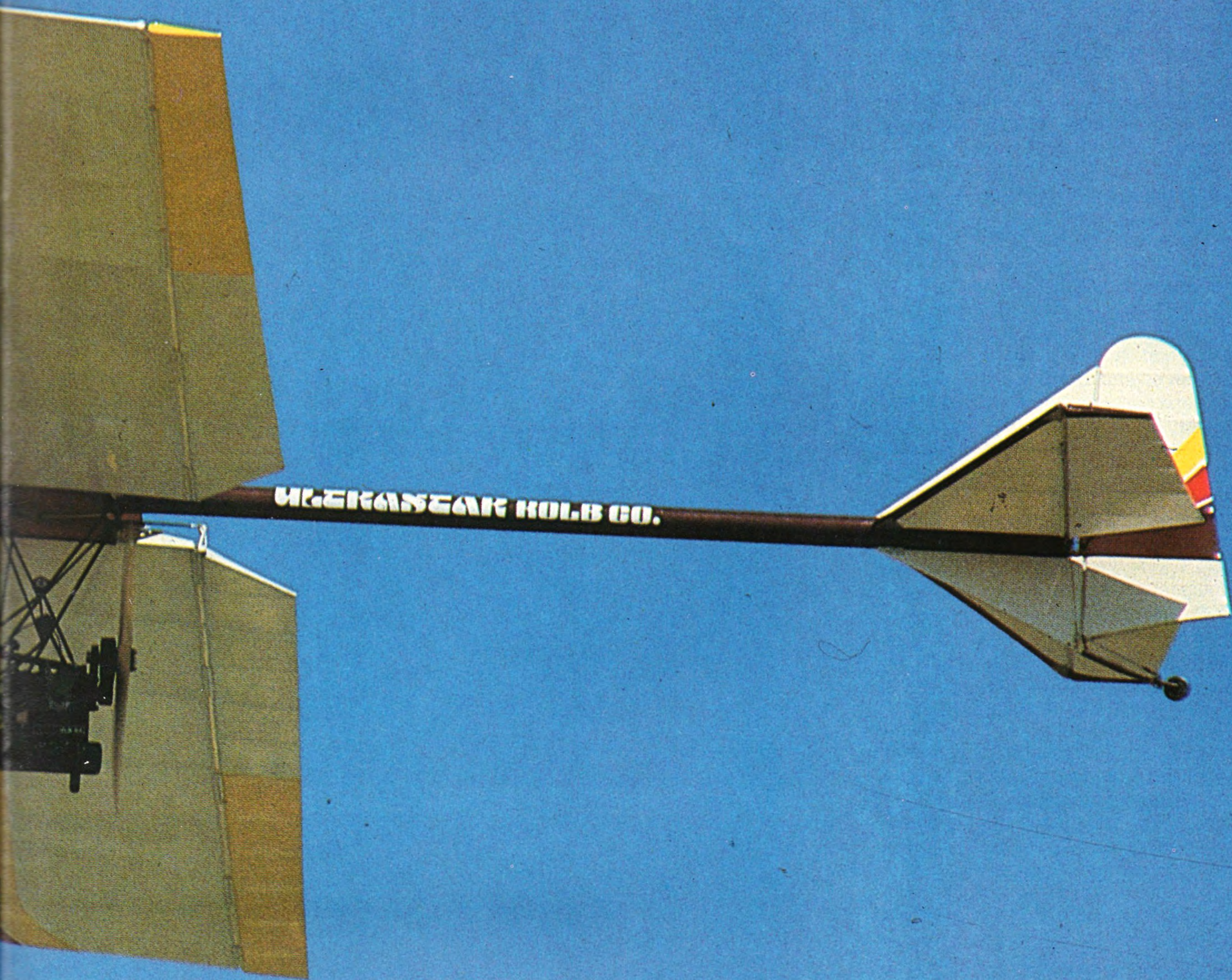


mo quando guidiamo l'automobile. Esistono infatti polizze speciali per queste categorie di aerei.

«Le prestazioni di un ultraleggero non possono essere paragonate a quelle di un aereo tradizionale a causa della sua modesta efficienza, ma, proprio per questo motivo, il mezzo è in grado di incassare con minor danno gli eventuali errori di pilotaggio. In ogni caso, questo non è un buon motivo per usare l'ultraleggero senza la necessaria preparazione». È Marino Bagalini che lancia questa esortazione al ragionamento e alla prudenza: ha tutti i diritti per farlo. Assieme a suo figlio Walter (ingegnere aeronautico) ha costruito, dopo lunghi anni di pratica aeromodellistica, sei diversi modelli del Leonardino, il primo ultraleggero italiano, di cui ha venduto 600 disegni. Qualcuno ha duplicato il Leonardino in piccole serie, tanto che Bagalini stima in circa 800 gli esemplari costruiti. Il Leonardino 1 risale al 1972 ed è servito a Walter come tesi di laurea. È stato costruito nel garage di casa, a Milano; monta un motore recuperato da una Citroën Ami 6, trovata da un demolitore; pesa 100 chili, porta 75 chili di carico utile (il pilota e qualche litro di benzina); ha un'ala Rogallo (analoga a quella dei deltaplani) con timone di direzione e di profondità per migliorare stabilità e prestazioni. Nelle mani dei Bagalini, padre e figlio, ha volato per almeno duecento ore e ancora oggi vola in piena sicurezza: è stato venduto a un appassionato di Ancona.

A distanza di due anni ciascuno sono seguiti gli altri esemplari, sempre più perfezionati, con motori migliori, più leggeri e potenti. Con il Leonardissimo 5, del 1980, l'ala, grazie a tiranti e tubi di anticorodal (un alluminio più resistente, di normale uso in aeronautica), era diventata rigida, sempre più simile a quella di un «vero» aeroplano. Il Leonardino 6, il più recente, è ancora oggi parcheggiato nel garage dei Bagalini, pronto al volo, dopo un montaggio che non richiede più di dieci minuti. È biposto, monta un motore Rotax (prodotto in Austria per le motoslitte) che pesa 27 chili e fornisce una potenza di 40 Cv, sufficienti per una velocità di salita di tre metri al secondo, quasi come in ascensore. Con cinque litri di miscela (il motore è a due tempi) sta in volo per un'ora alla velocità di crociera di 66 km/h. A 50 km/h si stacca da terra e rimane in aria fino alla velocità minima di 42 km/h. Come si vede sono valori più da bicicletta che da aeroplano ma, come dice Bagalini, «il bello di questi aerei è la possibilità di volare lentamente, sentendo l'aria sul viso e godendo di una visibilità totale, a pochi metri da terra, in mezzo alla natura».

Attirati da queste possibilità, migliaia di appassionati del volo hanno finalmente trovato il modo di realizzare sogni e ambizioni represse. L'ultraleggero rappresenta il mezzo meno costoso per volare: però i disegni sono necessari e costano, in media, duecentomila lire; i materiali richiedono una spesa attorno ai due milioni e mezzo; il motore (per esempio, il Rotax) costa due milioni e duecentomila lire. Non servono mac-



Ogni anno gli appassionati degli aerei ultraleggeri e di costruzione amatoriale si incontrano all'aeroporto di Oshkosh, nello stato americano del Wisconsin. Vengono presentati i prodotti più recenti dell'industria, che compaiono al ritmo di due novità al mese; si confrontano prezzi, caratteristiche di volo, facilità di montaggio e di manutenzione. Soprattutto si vola. In alto a sinistra, un ultraleggero con motore a elica propulsiva in posizione piuttosto singolare, cioè sopra l'ala. In basso, a sinistra, l'Ultrastar della Kolb, uno degli esemplari più moderni, non nasconde i suoi segreti, prezzo compreso. Eccolo in volo, spinto dal suo motore Cuyuna da 35 Cv (foto sopra).

chine utensili o attrezzi complicati: la normale dotazione di un aeromodellista o di un appassionato del «fai-da-te» è sufficiente. I disegni del Leonardino costano ancora meno (centoventimila lire) e riportano gli indirizzi dei fornitori presso i quali è possibile acquistare il materiale. Poi si tratta di avere un box, o una cantina lunga almeno cinque metri, trovare quattrocento ore di tempo e, infine, volare.

Molto più cari sono i kit stranieri: quelli americani richiedono cifre superiori agli otto milioni e sono spesso basati su materiali e componenti difficilmente sostituibili con quelli, equivalenti, che si trovano in Europa. Anche i motori sono poco conosciuti da noi e, quindi, presentano qualche problema per le riparazioni o le revisioni. In compenso la scelta è vastissima: l'annuario Jane's 1982-'83 (la Bibbia degli aerei di tutto il mondo) dedica 34 pagine agli ultraleggeri. E sono soltanto quelli che hanno volato per la prima volta nell'ultimo anno.

Un gradino sopra gli ultraleggeri troviamo gli aerei di costruzione amatoriale, traduzione italiana del termine *homebuilt*, che li caratterizza in America, dove rappresentano da anni la spina dorsale dell'aviazione generale. Qui siamo in presenza di aerei veri e propri, legalmente riconosciuti come tali e autorizzati a volare utilizzando gli aeroporti. La scelta è vastissima: il Jane's ha bisogno di 96 pagine per descrivere sommariamente i più nuovi. Troviamo di tutto: dalla replica, di solito in scala 3:4, dei caccia più famosi della seconda guerra mondiale agli acrobatici, spesso biplani come il Pitts Special o il Christen Eagle, ad aerei dalle forme avveniristiche e inconsuete.

Le repliche dei più famosi aerei da caccia delle due guerre mondiali sono già diffuse negli Stati Uniti: un esempio, tra i tanti, è il P-51 B Mustang costruito da Clair Meyer dell'Alabama. Con un motore a sei cilindri in linea, al posto del potentissimo Allison dell'originale, questo mini-Mustang supera in velocità i 400 km orari e ha un peso a vuoto di 588 chilogrammi. Riproduce, anche nella colorazione, un P-51 dell'ottava forza aerea di stanza in Gran Bretagna nel 1944. C'è anche chi ha preferito un aereo dell'altra parte: è il caso di Ken Thoms, presidente della War Aircraft di Santa Paula (California), che ha riprodotto, in scala 1:2, il Focke Wulf 190. Forse per compensare questa scelta nel campo nemico, mette in vendita anche i disegni e il materiale per costruire in casa un Corsair F4U, sempre in scala 1:2. La replica del bimotore

P-38 Lightning è in fase di sviluppo mentre sono quasi pronte ai voli di collaudo le riproduzioni del P-40, dello Zero e del Sea Fury. Come si vede, è possibile ricreare i «grandi circhi» dei cieli di guerra.

E non è tutto: la Quickie Aircraft Corp ha realizzato quello che è forse il progetto più ambizioso nel settore degli aerei di costruzione amatoriale, il Free Enterprise. Ha volato per la prima volta nel marzo 1982, con l'obiettivo di compiere il giro del mondo senza scalo e senza rifornimenti in volo: 90 ore in aria con poco meno di 1400 litri di benzina, partedo da Houston (Texas) e ritornandoci dopo 37.000 chilometri. Purtroppo l'aereo è precipitato in un volo di prova il 2 luglio 1982, uccidendo il pilota: da allora non se ne è più parlato. Come si vede, gli aerei fatti in casa sono davvero una cosa seria.

Uno degli *homebuilt* più famosi e diffusi è il Varieze disegnato da Burt Rutan: ha un'architettura canard (cioè con i timoni orizzontali davanti alle ali), elica propulsiva, winglets alle estremità alari che operano da timoni verticali. Le ali sono in espanso ricoperto di fibra di vetro; materiali «compositi» (poliuretano e fibra di vetro) vengono utilizzati nella costruzione della fusoliera. Anche le gambe del carrello principale (quello posteriore) sono in fibra di vetro rinforzata. Il motore è un Continental con potenza attorno a 100 Cv e, con un serbatoio di 91 litri, l'autonomia è di 1400 chilometri.

Sono stati necessari quattro anni, per un totale di oltre duemila ore di lavoro, più un anno per reperire i materiali, ma adesso il Varieze si sta dimostrando proprio quella macchina eccezionale, pensata dal suo progettista. Mario Puppi, il solo in Italia a volare con questo tipo di aereo, non ha dubbi sulla bontà della scelta. Certo, non è stato un lavoro alla portata di tutti; per prima cosa Puppi si è messo in contatto con altri appassionati italiani e francesi per formare un pool di acquisto materiali; poi, identificato l'equivalente europeo di quanto indicato sui disegni costruttivi, si è fatto approvare ogni scelta dal progettista. Ha iniziato la costruzione con l'aiuto del fratello e del padre e poi si è trovato quasi da solo, ma è riuscito ad arrivare in fondo. Il primo volo è avvenuto nel novembre 1981 e, da allora, è soltanto la mancanza di tempo che impedisce a Puppi di volare più a lungo sulla sua creatura: finora ha totalizzato una dozzina di ore.





Il volo con gli ultraleggeri ha in Italia molti appassionati; Marino e Walter Bagalini di Milano sono stati tra i pionieri italiani di questo sport. Il Leonardino da loro costruito, oggi arrivato al sesto modello (in alto a sinistra e qui a destra), ha volato per la prima volta nel 1972. I disegni costruttivi del modello sono stati venduti in più di 600 copie in Italia e in altri paesi. Una volta rientrato dal campo di volo (ma può anche bastare un prato lungo un centinaio di metri), l'ultraleggero trova agevolmente posto nel box di casa. Nelle due foto in alto a destra: sotto, Marino Bagalini posa davanti al Leonardino 6; sopra, Gianfranco Rotondi, professore di aeronautica al Politecnico di Milano e animatore del Club Aviazione Popolare, che raccoglie gli ormai numerosi appassionati degli aerei fatti in casa e ne organizza l'attività.







Non è certo questa tutta l'esperienza aviatoria di Mario Puppi: è ingegnere aeronautico; ha insegnato per anni all'Istituto di aeronautica del politecnico di Torino; è istruttore di volo a vela con più di mille ore al suo attivo; ha il brevetto di secondo grado per il volo a motore, con trecento ore di volo. Un'esperienza unica che dimostra come gli *homebuilt* non siano proprio alla portata di tutti. Il Varieze, però, rappresenta una delle punte più elevate, per tecnica e costi (Puppi stima di avere speso circa dieci milioni, ma oggi ritiene che dovrebbe spendere almeno il doppio).

Esistono altri aerei che, per cinque, sei milioni, consentono di volare a un costo orario di 25.000 lire, meno della metà di quello di un aereo da turismo di produzione industriale. Il volo, a tutti gli effetti, è identico a quello di un Piper o di un Cessna: la strumentazione è più semplice, ma le procedure sono le stesse. C'è anche chi fa ben più del volo normale: è il caso di Sergio Dallan, socio del Club Aviazione Popolare, capocontrollo all'aeroporto dell'Aeroclub Milano a Bresso e campione italiano di acrobazia. Il due giugno di quest'anno ha collaudato il suo Cap-21 Ds, costruito amatorialmente; alla fine di agosto è volato a Ravenna e si è piazzato al quinto posto, su trentanove concorrenti, nel campionato mondiale di acrobazia aerea.

Assieme a Dallan, altri 40 soci del Club Aviazione Popolare volano oggi in Italia con aerei di costruzione amatoriale. Forse, a dimostrazione dell'individualismo che anima chi decide di dedicare tutto il suo tempo libero alla costruzione di un aereo, non esiste una preferenza marcata per un tipo di aereo: il più diffuso è il Volksplane (meno di dieci esemplari); ci sono poi altri «classici» come il Colibrì e il San Francesco. Quest'ultimo, progettato da Orlando Iannotta di Napoli, è stato il primo, vero *homebuilt* italiano: ha un'apertura alare di 9,23 metri; pesa, a vuoto, 265 chili e, con un motore Limbach da 68 Cv, porta in volo il pilota e un passeggero alla velocità di crociera di 110 km/h. Sono prestazioni che dimostrano come l'aereo di costruzione amatoriale sia spesso all'avanguardia della tecnica.

«È facilmente comprensibile», spiega Gianfranco Rotondi, «perché l'industria è sempre conservativa e deve ammortizzare grandi spese di impianti: per questo, gli aerei da turismo sono tutti vecchi come concezione, dal momento che devono utilizzare motori rimasti sostanzialmente uguali da almeno 40 anni. Gli *homebuilt,* invece, permettono molta più libertà di progetto perché non comportano spese di impianti e possono ignorare il costo della mano d'opera. Il costruttore amatoriale è, di solito, un buon pilota che conosce in anticipo le reazioni della macchina». Per questo, il rapporto tra incidenti e ore di volo per gli aerei di costruzione amatoriale è inferiore della metà rispetto a quello degli aerei di produzione industriale.

Gli aerei fatti in casa godono in Italia di un trattamento di favore loro riservato dalla collaborazione del Registro aeronautico italiano (Rai), grazie anche all'opera di promozione svolta dal Club Aviazione Popolare. Esiste una normativa, la circolare numero 15 del febbraio 1976, secondo la quale un aereo di questo tipo viene considerato sempre in fase di volo di collaudo («volo-officina», secondo il gergo aviatorio). Viene così concesso il Certificato di navigabilità speciale, per ottenere il quale sono richieste dieci ore di volo e tre visite di ispettori del Rai durante la costruzione. Ogni sei mesi è necessario portare l'aereo al controllo, superato il quale viene rinnovato il permesso di volo. È una normativa che si ispira a quelle americana e francese e che è più rigorosa principalmente nell'osservanza delle precauzioni antifuoco.

La circolare numero 15 ha reso possibile, anche in Italia, il restauro di aeroplani d'epoca, che altrimenti non potrebbero mai essere regolarmente omologati al volo. Così sono stati assimilati agli *homebuilt* il C205 V che la Macchi ha rimesso in condizioni di volo dopo 40 anni e lo Spitfire recuperato in India da un appassionato di Torino. Il Club Aviazione Popolare ha in corso il restauro di un Rondone (aereo da turismo italiano degli anni cinquanta) e di un Fl 3 (uno dei primi aerei leggeri italiani, che ha volato alla fine degli anni trenta). Sta cercando di recuperare un Fiat G. 59 (anni cinquanta) mentre, per ora, ha accantonato il progetto di restaurare un C47 (il famoso bimotore Dakota, della seconda guerra mondiale) perché consumerebbe un po' troppo: soltanto per avviare i due motori è necessaria tanta benzina quanta ne viene utilizzata in un anno da tutti i soci del Club.

Ultraleggeri, *homebuilt*. Il volo sta veramente diventando alla portata di tutti? Sarebbe facile rispondere di sì: dopotutto, un ultraleggero costa come un'auto utilitaria e un *homebuilt* non richiede più soldi di un'Alfetta o di una Bmw. I problemi burocratici nel primo caso non esistono perché si vola al di fuori della legge (che per ora non esiste); nel secondo caso è tutto regolare e alla luce del sole. I seicento disegni del Leonardino, venduti in Italia da Marino e Walter Bagalini, sono la punta di un iceberg le cui dimensioni sfuggono anche a chi è più addentro alle segrete cose.

Tutto facile allora? Risponde Gianfranco Rotondi: «Il volo, in sé, non è pericoloso. Bisogna sempre avere ben presenti i limiti propri e dell'aereo e ricordarsi dove ci si trova. Anche volando a 40 chilometri ora e a sei metri d'altezza è possibile farsi molto male». Prudenza quindi e, soprattutto, scegliere aerei già collaudati e garantiti da molte ore di volo, senza apportare modifiche non sufficientemente pensate. Tanto per fare un esempio, i due Bagalini progettano i Leonardini al personal computer e, prima di realizzare il prototipo, fanno volare per molte ore il modello radiocomandato. Diventano così padroni delle caratteristiche e delle prestazioni del mezzo. Poi, avviato il motore e aumentati i giri dell'elica, si decolla. E tutto sembra un gioco. ∞



LO AMMETTO: QUALSIASI STUDENTE PAZZO PUÒ COSTRUIRSI L'ATOMICA

Herbert Scoville è il massimo esperto mondiale di armamenti nucleari; ha ispirato al regista Kubrick il personaggio del «dottor Stranamore». Qui rivela le dimensioni e la potenza della bomba che potrebbe far esplodere la Terra.

di CRISTIANO RAVARINO

Sull'uso militare dell'energia nucleare Herbert Scoville è forse l'uomo più informato del mondo. Oggi la sua carica è quella di presidente della Arms Control Association ma per un lungo periodo di anni è stato vicepresidente del settore ricerca della Cia e della Us Arm Control and Disarmament Agency (uno dei maggiori supporti teorici alla politica strategica dei più assolutisti «falchi» del Pentagono come Robert McNamara).

È stato Herbert Scoville a ispirare il famoso trattato Salt. Così come fu uno dei padrini dei primi esperimenti atomici (nell'esplosione di Bikini assorbì delle radiazioni che gli paralizzarono le gambe. Imperterrito ogni giorno si fa svariati chilometri a piedi: sulle stampelle): uomo tenace, indubbiamente.

In altri termini è uno dei pochi uomini al mondo che riunisca in sé le caratteristiche dello scienziato e quelle dell'uomo di stato, o perlomeno dell'antistato più discusso e più famoso dei nostri giorni, la onnipresente Cia.

Alcuni dicono che l'immane onda di radiazioni che dovette subire a Bikini («Nessun medico ha saputo mai spiegarmi perché sono ancora vivo», afferma) gli abbia sì minato il fisico ma gli abbia donato anche, ad esempio, una memoria che ha del sovrumano. Con ogni probabilità il regista Stanley Kubrick si è ispirato a lui, al suo modo di fare e alle gravi menomazioni da lui subite per l'eccessiva confidenza con la «bomba», per creare il personaggio del «dottor Stranamore», simbolo un po' folle dell'ibrido matrimonio tra scienza civile e scienza distruttrice militare.

Nessuno comunque ha mai negato, nonostante l'enorme delicatezza dei compiti da lui svolti, il sincero impegno attuale di Scoville per il disarmo e un rigore etico mai abbandonato. Quando, nel 1972, la Commissione senatoriale per i rapporti con l'estero mise sotto inchiesta la Cia per la sua cattiva abitudine di allarmare il Congresso con notizie inventate di sana pianta per ottenere dei fondi extra, Scoville fu uno dei pochi ad avere il coraggio d'ammetterlo e questo gli va riconosciuto.

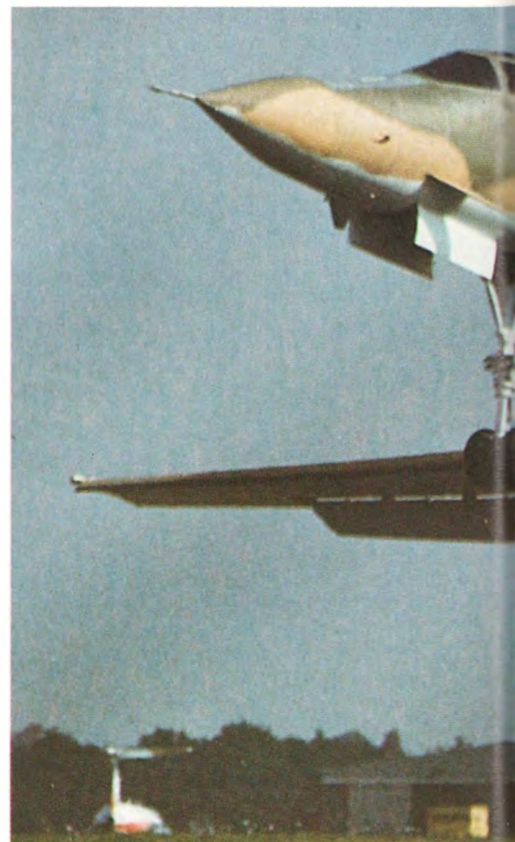
La sua memoria straordinaria spiega, almeno in parte, perché un funzionario del Pentagono di questo livello abbia deciso, per la prima volta, di concedere una intervista così dettagliata. Scovil-

fotografie di Enzo Pinto/Studio Ferrari e Marka


726

Così gli scienziati pacifisti cercano di superare l'equilibrio del terrore.

Esiste la possibilità di superare l'attuale «equilibrio del terrore», basato sulle testate nucleari, con un sistema difensivo impenetrabile, realizzato con armi a raggi laser, satelliti killer e altri ordigni futuribili? Questo interrogativo (sul quale Herbert Scoville, come ci fa capire dall'intervista pubblicata in queste pagine, è molto scettico) è stato l'argomento principale del terzo «Seminario internazionale sulle guerre nucleari» che si è tenuto a Erice, presso il Centro Ettore Majorana.
Agguerrito sostenitore della possibilità tecnologica di realizzare un simile scudo è stato il fisico ungherese naturalizzato americano Edward Teller, conosciuto anche come il padre della bomba termonucleare. Lo scienziato e il suo allievo Lowell Wood, che da mesi studiano a questo tipo di problema presso i Laboratori nazionali di Livermore, non hanno ovviamente rivelato nei dettagli quali armi farebbero parte di un sistema difensivo altamente tecnologico, ma hanno accennato soltanto alla possibilità di atterrare i missili a testata nucleare nemici entro pochi minuti dalla loro partenza, quando ancora si trovano sullo spazio aereo del paese attaccante.
Molto perplessi, i sovietici hanno risposto, per bocca del loro capogruppo Eugenij Velikhow, fisico nucleare e vicepresidente dell'Accademia delle Scienze di Mosca, che non esistono sistemi di armamenti in sola chiave difensiva e che se gli Stati Uniti dovessero realizzare, nei prossimi anni, un sistema del genere non farebbero altro che innescare una nuova corsa verso armamenti qualitativamente più micidiali.
Il seminario, tuttavia, non è rimasto senza risultati. Su proposta del fisico italiano Antonino Zichichi, direttore del Centro Majorana, è stata decisa la costituzione di una commissione trilaterale formata da fisici americani, russi ed europei, che dovrà studiare il problema del superamento dell'equilibrio del terrore attraverso la realizzazione di sistemi difensivi che garantiscano la sicurezza di ciascuna nazione della Terra, e divulgare le informazioni relative ai danni irreversibili all'atmosfera e al clima provocati da un eventuale conflitto nucleare. — *F.F.M.*



le infatti ricorda benissimo i principali articoli che nel mondo sono stati scritti sulla Cia e sul nucleare. E di ognuno, con un terribile sorrisino, ama enumerare svarioni e pressappochismi. «Non capisco da quale fonte la vostra rivista [v. OMNI edizione italiana, gennaio 1983] ha tratto i dati per mettere in imbarazzo Gregory Bekker, il padre del Lunar Rover, o per parlare, unici in Europa, dei nuovi sistemi di sicurezza di Reagan», mi ha detto a bruciapelo all'inizio del nostro incontro con un tono di voce che, in certi momenti, da cordiale e sornione cala di colpo sull'interlocutore duro e tagliente come una lama. Ma la cosa deve averlo stimolato se ha concesso in esclusiva a FUTURA una intervista che, durante i suoi soggiorni in Italia, aveva sempre negato.

Futura: Mister Scoville, il generale Thomas Power del Comando aereo strategico Usa disse una volta che chiunque avesse mai realizzato Orion, l'arma nucleare più potente mai concepita, avrebbe avuto il dominio della Terra. Se ho capito bene era un mostro spaziale in grado di utilizzare come propellente bombe all'idrogeno e di resistere all'esplosione di un megaton a 150 metri di distanza. Il progetto fu bloccato ma voi non andaste molto lontano dalla sua realizzazione. È vero che adesso ci state riprovando?

Scoville: Con tutto il rispetto che ho per Taylor, uno dei più grandi fisici nucleari del secolo, l'ideatore di Orion, io non credo che Orion avrebbe mai funzionato. Il trattato sulla limitazione degli esperimenti nucleari ne sospese la progettazione fin dal '63. E non si tratta di un esperimento che possa, come dire, passare inosservato.

Futura: Gettiamo uno sguardo oltre le testate nucleari. Quanto ci metteranno le bombe al laser per soppiantarle? È vero che la bomba all'antimateria raggiunge il massimo della potenza distruttiva concepibile da mente umana?

Scoville: Come fanno al solito i giornalisti lei tenta di farmi violare dei segreti militari. Ma come scienziato questa volta le posso rispondere senza esitazione: sono tutte balle, sono tutte balle quelle di coloro che pensano ci possa essere, oggi come oggi, o magari tra qualche anno, qualcosa di più micidiale delle testate nucleari. Raggi al laser, della morte, o di non so che cosa. È solo una presa in giro. Non funzionano. D'altronde è sempre stato così. L'evoluzione delle armi è sempre stata molto lenta. Ci sono voluti più di cento anni prima che l'archibugio a miccia cedesse il posto a quello a ruota, altri duecento per passare a quello a ruota focaia e altri cento, infine, per arrivare al fucile a percussione. Forse tra qualche secolo arriveremo anche alla bomba all'antimateria. Per rendere l'idea: una bomba contenibile nella grandezza di un pallone da football, capace di volatilizzare la luna. Per ora, però, ci teniamo i missili nucleari. E le assicuro che sono già sufficienti.

Futura: Quindi possiamo sperare che per quanto terribile sia uno scontro nucleare non arriveremo mai a una bomba che *da sola* azzeri la vita sulla Terra.

Scoville: Eh no, c'è poco da sperare: questa bomba c'è già. Un ordigno nucleare di certe dimensioni sarebbe sufficiente.

Futura: Quali sono queste dimensioni?

Scoville: Basterebbe una lunghezza di 400 metri e una larghezza di 150.

Nella pagina precedente, il primo sottomarino nucleare americano armato di missili Trident. Qui sopra il nuovissimo bombardiere statunitense B-I predisposto per affrontare un conflitto atomico. Il presidente Reagan ne ha preteso la costruzione nonostante il suo costo fosse elevatissimo.

Futura: E dove dovrebbe essere piazzato questo ordigno per essere in grado di distruggere la Terra?

Scoville: Ovviamente in profondità per evitare che la sua energia si disperda nello spazio, ma non tanto in profondità da venire assorbita.

Futura: È stata calcolata la profondità ottimale dell'ordigno?

Scoville: In linea teorica sì ma spero lei abbia abbastanza pudore da non chiedermi dati esatti.

Futura: Tornando al laser, il famoso esperto americano Michael Ledeen scrisse in un articolo che tra non molto le pistole e i carri armati saranno azionati da raggi laser...

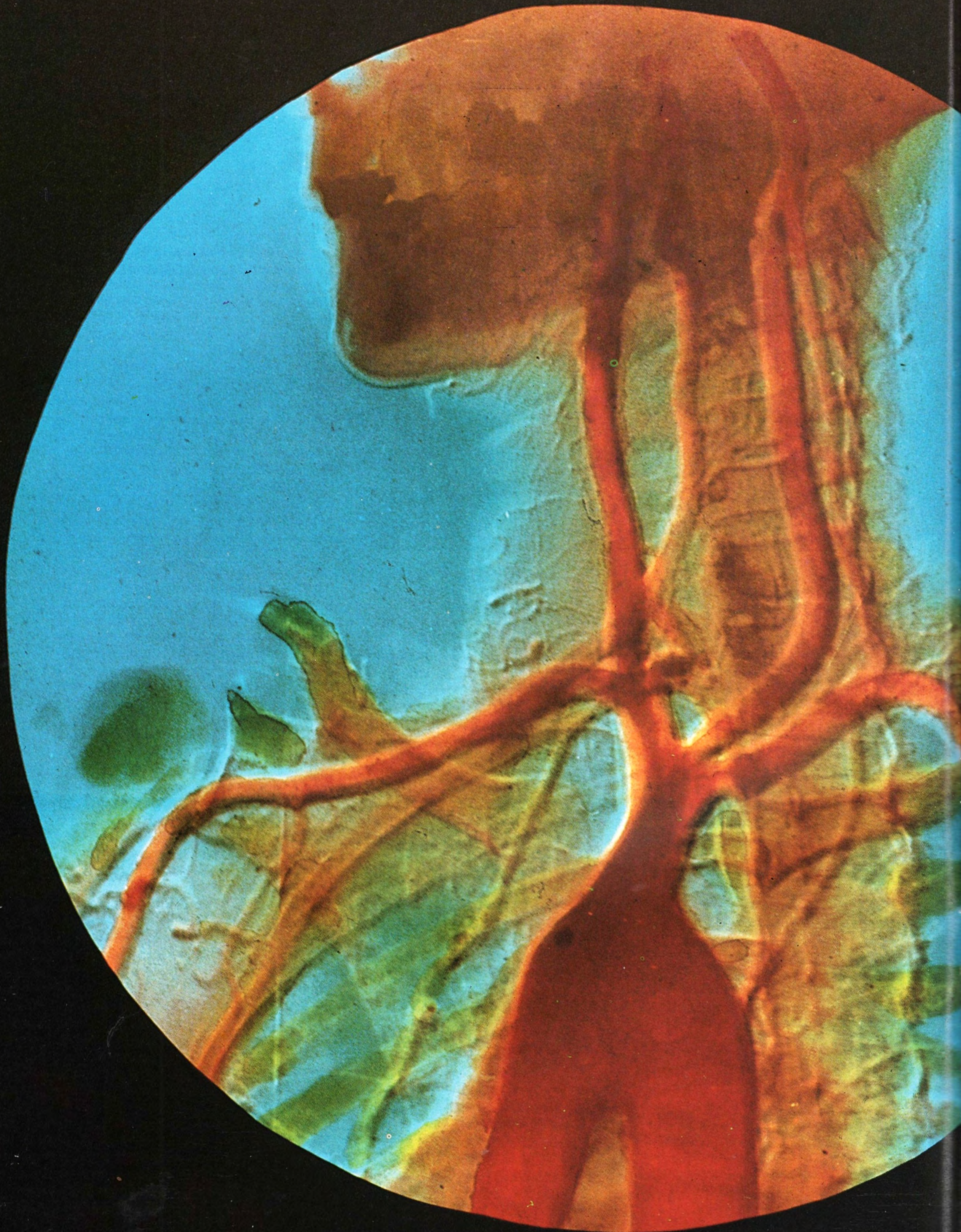
Scoville. Ledeen... ricordo molto bene quell'articolo. Parlava di caricatori, accumulatori laser portatili. Ma in concreto, Ledeen non dava un solo dettaglio tecnico. A parte quelli ipotizzabili, dell'immaginazione.

Futura: È vero o non è vero che l'esportazione di nuove armi è una voce molto importante nel bilancio degli Stati Uniti?

Scoville: Guardi, io sono per il disarmo nucleare ma non per l'ingratitudine più nera. Sono le nostre armi che hanno salvato l'Europa nella seconda guerra mondiale. Ne demmo per 32 miliardi di dollari alla Gran Bretagna, per 11 miliardi all'Unione Sovietica, per 3 miliardi di dollari alla Francia. Non abbiamo mai più rivisto questi soldi. Fateci fare almeno qualche esportazione adesso!



Futura: Quanti carri armati avete esportato dal dopoguerra ad oggi?
Scoville: Circa trentamila.
Futura: Tanto per avere un'idea, quanti fucili e quante pistole, ossia armi tradizionalissime, ci sono oggi nel mondo?
Scoville: Circa un miliardo, una ogni cinque abitanti del pianeta Terra.
Futura: Tuttavia il futuribile più inquietante è quello delle armi batteriologiche. Perché non se ne parla mai?
Scoville: Non se ne parla mai perché in realtà le grandi potenze hanno capito che è un settore sul quale si può puntare fino a un certo limite. Il dispiegamento delle armi batteriologiche è davvero impressionante. In genere «colpiscono» l'enzima acetilcolinesterasico rendendolo inattivo. Il blocco della attività dell'enzima provoca un rapido accumulo della acetilcolina, la sostanza che funge da mediatore chimico nella trasmissione sinaptica e che normalmente viene decomposta in tempi dell'ordine di millesimi di secondo. È come se l'intero organismo non riuscisse più a respirare. Ma per quanto si siano trovati dei catalizzatori in grado di limitarne l'espansività nessuna superpotenza ha il monopolio della direzione del vento. Dove va a finire la bomba batteriologica dopo aver fatto il danno? Magari, sospinta dal vento torna a casa tua. Meglio lasciar perdere, allora.
Futura: Nel Vietnam, però, queste armi sono state usate
Scoville: Sciocchezza! Nel Vietnam usammo del cloribenzalmalononitrile, ossia un agente invalidante che paralizza per qualche minuto; un'arma che negli Stati Uniti usiamo anche per disperdere i tumulti.
Futura: Che cosa può dirci della bomba al neutrone?
Scoville: La bomba al neutrone non è che una testata nucleare normale depurata dell'onda d'urto dell'aria e dell'espansione del calore. Essendo il neutrone privo di carica elettromagnetica attraversa la materia senza danneggiarla se è inanimata, privandola della vita se ne possiede.
Futura: E che cosa pensa del progetto di realizzare un ordigno di potenza nucleare che invece di emettere radiazioni emetta, per esempio, dopammina o noradrenalina?
Scoville: Lei sta parlando della superbomba al virus. Certo, è un progetto affascinante. Le persone colpite cesserebbero di lavorare e di battagliare in genere per dedicarsi unicamente ad attività erotiche e di svago dato che le sostanze a cui lei ha alluso sono le stesse emanate dai centri del piacere del cervello. L'olocausto sarebbe non nucleare, ma etico tipo: «La guerra nucleare costringe gli americani a giocare dal mattino alla sera», oppure: «La guerra nucleare costringe i sovietici a una mitezza amorosa». La cosa, tecnicamente, è possibile. Entro, diciamo, duemila anni.
Futura: Lei ha detto che l'arma più terribile tra quelle di oggi è l'uso terroristico di materiale fissile...
Scoville: Sì, ma per fortuna i terroristi non riusciranno mai a farsi una bomba atomica, perché solo quattro o cinque impianti nel mondo riescono ad arricchire l'uranio...
Futura: È proprio sicuro? Ho qui una formuletta, e lei mi dica se sbaglio. Dunque io mi procuro dell'ossidio di uranio, di per sé innocuo, che è facilmente sottraibile da centinaia di magazzini o industrie americane. Ne metto circa quattro chili in una bacinella vibrante riscaldando contemporaneamente una soluzione di acido fluoridrico. Porto il tutto a 500°C. La reazione forma tetrafluoruro di uranio. In un crogiolo di grafite miscelo sei parti di questa sostanza con magnesio in polvere aggiungendo clorato di potassio. Porto il tutto a 600° in un recipiente d'acciaio utilizzando la resistenza elettrica di un tostapane. A questo punto le parti entrano in combustione e formano nuovi composti. Lei come li chiamerebbe questi composti?
Scoville: Spero che lei non abbia seriamente l'intenzione di scrivere queste cose... sono peggio della dinamite!
Futura: Appunto. Questi composti formano la bomba atomica. Piccola, grezza, rudimentale certo. Una bomba atomica da poche centinaia di dollari che qualsiasi mediocre studente di fisica potrebbe fabbricarsi. Come la mettiamo?
Scoville: Nel suo procedimento ci sono uno o due passaggi mancanti (mi guarderò bene dal dirle quali) ma in effetti il problema esiste davvero.
Futura: Passiamo dalle armi belliche a quelle già adottate dai sistemi di spionaggio. Qui, forse, il futuro e già cominciato, come si dice. È vero che la Cia dispone di apparecchiature a raggi infrarossi capaci di decodificare le vibrazioni della voce umana solamente puntandole contro le finestre di una ambasciata?
Scoville: Lasciamo perdere questo argomento. Non voglio né posso parlarne.
Futura: E lasciamo perdere. In cambio, però, di un'informazione in esclusiva mondiale. Decida lei quale.
Scoville: Una esclusiva mondiale, lei dice... Posso dirle una cosa che si è sempre saputa a livello specialistico ma che non è entrata nella consapevolezza dell'opinione pubblica mondiale. Posso dirle quale è stata la vera causa dell'invasione della Cecoslovacchia. A parte le testate atomiche, la Cecoslovacchia è una delle migliori — se non la migliore — produttrici di armi del mondo. Erano la Skoda di Pilsen e le fabbriche di Brno a rifornire la quasi totalità delle armi dell'impero Austro - Ungarico. Anche oggi la Cecoslovacchia è la massima produttrice di armi del blocco orientale. Se non attaccavano all'improvviso, i russi non si sarebbero trovati di fronte a un contrattacco di bombe molotov. Avrebbero avuto a che fare con un popolo tecnologicamente meglio armato dell'Urss. Mi spiego?
Futura: Si è grazie. Ho sentito dire che la guerra atomica potrebbe scoppiare ma non funzionare. Che significa?
Scoville: Significa che i vettori multipli sono armi tanto sofisticate quanto delicate. Per ovvi motivi le due superpotenze non hanno mai potuto sperimentarli sulla calotta polare dove invece passerebbero in caso di guerra. E non sappiamo, non sappiamo affatto come reagiranno ai campi magnetici. Potrebbero guastarsi tutti. Chissà che non sia proprio la stupidità dell'uomo a salvarlo dalla sua incoscienza. ∞



TUTTI I COLORI DELLE ARTERIE

Ecco i primi risultati della angiografia computerizzata, il metodo di indagine elettronica che consente di osservare nei minimi particolari la circolazione arteriosa.

di GIULIO PIERALLINI



Si chiamano anche «malattie del benessere» e colpiscono, prevalentemente, chi non tiene conto dei maggiori fattori di rischio presenti nella vita dell'uomo d'oggi: fumo, alimentazione eccessiva, stress. Il discorso è già stato fatto in varie sedi e pare che la convinzione di una necessaria cura della propria salute stia per prendere piede nei paesi più ricchi e, quelli cioè, con percentuali assai alte di malattie cardiocircolatorie, vascolari, renali. In altre parole, si comincia ad avere più coscienza dell'importanza di essere sani.

All'alba degli anni ottanta ha preso quota una nuova tecnologia diagnostica mirata sulle arterie mentre entrava nella routine, sul fronte della terapia, la tecnica più fortunata della cardiochirurgia, la creazione di by-pass aorto-coronarici. Nello stesso tempo si consolidavano i successi della chirurgia vascolare grazie alla sostituzione delle grosse arterie, a cominciare dall'aorta, con vasi artificiali. Il primo passo avanti si è avuto con l'introduzione in diagnostica dell'effetto Doppler: è una delle ormai infinite applicazioni cliniche degli ultrasuoni. Si muove

Nella foto in alto, una coronarografia che mette in luce una serie di sténosi o restringimenti lungo il decorso dei rami coronarici. Nella foto grande, un particolare dei grossi vasi sopra-aortici che si staccano dall'arco aortico visibile nella parte bassa dell'immagine. Nella stessa immagine si notano anche le due carotidi che salgono verso l'alto.

fotografie Overseas



Nella foto grande a sinistra, un esempio di aortografia: è evidente, al centro, l'aorta che scende verticalmente e dalla quale si dipartono le arterie renali. Nella foto qui sopra, un'arteriografia degli arti inferiori che evidenzia una occlusione della femorale superficiale. In basso a destra, una coronarografia con il tratto tortuoso dei rami coronarici: dà un'idea piuttosto sconcertante delle nuove tecniche mediche di questi esami clinici al servizio della salute dell'uomo. L'arteriografia utilizza i principi di base della radiologia.



il dispositivo rivelatore lungo il decorso dell'arteria e l'apparecchio indaga le condizioni di flusso segnalando i punti o i tratti in cui il sangue incontra restringimenti (da placche arteriosclerotiche) o sbarramenti (da ostruzioni trombotiche). L'esame Doppler, che prende il nome dallo studioso che ne è stato l'ideatore, serve a stabilire se l'arteria esplorata funziona bene oppure no. Nell'eventualità che metta in evidenza un'ostruzione, può rendersi necessaria un'indagine più impegnativa ma anche molto più rivelatrice: l'arteriografia.

A differenza del Doppler, che investiga il circolo senza colpo ferire (è un ottimo esempio di indagine non invasiva), l'angiografia arteriosa scruta direttamente nei vasi sanguigni per effetto di un mezzo di contrasto liquido che viene inoculato al loro interno. È qualcosa di analogo a quanto avviene quando si introduce il bario nello stomaco per fare una radiografia gastroduodenale (se si vuole stabilire l'esistenza o meno di un'ulcera, di una gastrite, di una duodenite). L'arteriografia è una tecnica molto versatile. Se si inietta il liquido di contrasto in un vaso arterioso del collo, si può ottenere una mappa circolatoria del cervello stabilendo così se il flusso cerebrale è integro o difettoso. Pungendo e inoculando invece l'aorta a livello lombare si studia il tratto addominale di questa grande arteria proveniente direttamente dal cuore, se ne esplorano le diramazioni verso il rene (l'arteria renale destra e sinistra) e la biforcazione nelle due arterie iliache che si prolungano a loro volta nelle femorali, vasi di rifornimento degli arti inferiori. Infine, iniettando proprio le femorali all'altezza dell'inguine si mettono in evidenza le arterie della gamba fino al piede: la femorale superficiale e quella profonda, la poplítea, le tibiali, la pedídia (l'arteria che pulsa, quando è sana, sul dorso del piede).

L'arteriografia sfrutta i principi base della radiologia: le arterie vengono attraversate dai raggi X e appaiono quindi invisibili, ma se sono iniettate da un mezzo di contrasto diventano visibili. Un seriografo, che scatta immagini in rapida sequenza, segue la progressione del liquido radio-opaco lungo il vaso e le lastre forniscono un disegno completo dell'albero circolatorio investigato: con le sue tortuosità, i suoi restringimenti (sténosi), i suoi stop (le ostruzioni), i circoli collaterali di compenso aperti per aggirare l'ostacolo al flusso e fare comunque arrivare sangue al tessuto non più rifornito direttamente dall'arteria obliterata.

Con l'avvento del Tac, anche l'arteriografia si è alleata all'elettronica. È nata così l'angiografia digitale o angiografia computerizzata, indicata anche con la sigla Dsa (Digital Substraction Angiography). Il punto chiave della nuova metodica è la sottrazione di immagine: l'immagine scattata prima dell'iniezione di mezzo di contrasto viene sottratta elettronicamente punto per punto dall'immagine radiografica dello stesso distretto corporeo ottenuta dopo l'iniezione del liquido radio-opaco. In questo modo la differenza è un radiogramma estremamente nitido fornito esclusivamente dal contrasto all'interno dell'arteria. I vantaggi dell'angiografia digitale sono due: 1) con meno mezzo di contrasto l'arteria si vede ugualmente bene e questo vale per il tratto extracranico delle carotidi come pure per il segmento addominale dell'aorta; 2) l'indagine è meno invasiva dell'arteriografia classica perché non è necessario inoculare l'arteria, ma basta introdurre il mezzo di contrasto in un vaso venoso.

L'angiografia digitale dà forse il meglio delle sue possibilità nello studio della circolazione arteriosa degli arti inferiori. Si pensa anche di poterla presto utilizzare per indagare in maniera più agevole la funzionalità dei by-pass aorto-coronarici.

A distanza di un certo tempo da un infarto cardiaco, si impone spesso un accertamento delle condizioni di flusso delle coronarie. Si deve procedere allora a una coronarografia, tecnica più impegnativa e sofisticata perché comporta l'introduzione di un catetere che raggiunga il cuore e che, una volta penetrato in ciascuna delle coronarie, inoculi al loro interno il solito mezzo di contrasto per poter verificare «in diretta» sul monitor quale coronaria sia integra e quale invece sia lesa, ossia chiusa. La coronarografia, in un reduce dall'infarto, è essenziale per decidere l'intervento mediante by-pass. Discorso analogo vale per l'aortografia: se l'aorta addominale risulta ostruita, del tutto o in parte, si interviene per sostituirla con un'aorta in materiale sintetico. Le arterie artificiali, ormai, sono una realtà. Non è più del tutto vero che «ognuno ha l'età delle sue arterie». Un'arteria di ricambio può aggiungere anni alla vita e vita agli anni.







COME NATURA FA L'ATOMICA CONSERVA

Poter conservare i cibi fino a una durata di cinque anni è forse il sogno di tutti; produttori, consumatori ma, soprattutto, responsabili dell'economia dei vari paesi. Esistono, è vero, un paio di sistemi che consentono di conservare per periodi relativamente lunghi gli alimenti, ma hanno delle forti limitazioni che non tutti conoscono, né sospettano. Gli affumicati, per esempio, pare siano cancerogeni e i conservati con ultrasuoni, igienicamente perfetti, perdono completamente il loro sapore e, quindi, la possibilità di piacere e nutrire.

Con tutto il male che s'è detto e si continua a dire dell'energia atomica e dei suoi usi (e abusi) funesti, oggi si deve tener conto dei possibili impieghi a scopi «pacifici» che questa energia consente, anche in campo nutrizionale.

Pensare a controllare e sviluppare l'uso dell'energia radioattiva per il mantenimento delle scorte alimentari nel mondo è un'idea assai saggia e non bisogna tralasciare di considerare il lato remunerativo sotto l'aspetto più strettamente economico della questione.

Ora, da un'organizzazione mondiale e, precisamente, dalla Fao-Iaea (International Atomic Energy Agency), arrivano notizie consolanti: esiste la possibilità, verificata anche in altri laboratori di ricerca, di utilizzare molte fonti energetiche per conservare gli alimenti senza, peraltro, alterare i loro principi attivi o farli diventare immangiabili.

J. Van Kooji e S.K.A. Danso, della sottosezione produzione e fertilità del suolo della Fao-Iao, hanno compilato una tabella, ricavata da decenni di esperienze, che per la prima volta propone cifre precise di utilizzo per ogni singolo alimento.

Non è sufficiente però arrivare alla conclusione che i cibi si possono conservare in questo modo davvero nuovo; occorre anche essere assolutamente certi che tali metodi non comportino pericolosità per l'organismo umano.

Per questo, all'interno della Fao-Iaea, è sorta una sottocommissione (la joint Fao-Iaea Irradiated Food Commission) che ha stabilito nel parametro di 10 kGy, il livello sotto cui non esiste pericolo di contaminazione.

A questi livelli di radiazioni, alcuni cibi sono già potuti essere conservati per ben cinque anni. Nei laboratori statunitensi Natik, per esempio, hanno già portato a compimento la sterilizzazione dei prosciutti che, in questo modo, hanno conservato non solo tutte le loro proprietà nutritive e olfattive, ma anche il tipico, delizioso colore roseo che tanto li rende cari all'occhio del buongustaio.

Sarà bene, a questo punto, precisare che i prosciutti in vendita attualmente hanno quel bel colore roseo grazie all'impiego, nella conservazione, dei nitrati. Questi ultimi, per quanto innocui di per sé, combinandosi con gli strati proteinici del corpo umano, producono le pericolosissime nitrosamine che nel sempre più vasto panorama delle sostanze cancerogene stanno raggiungendo rapidamente le primissime posizioni. Dimostrare, per esempio, ai paesi del Terzo Mondo, che i nuovissimi metodi di conservazione sono infinitamente più facili e meno tossici degli antichi metodi artigianali, è stata una delle maggiori fatiche affrontate dagli uomini che operano all'interno della Fao-Iaea. Pare, comunque, che questo lavoro di convincimento sia perfettamente riuscito: in ben 46 paesi in via di sviluppo, sono stati adottati (o sono sul punto di esserlo) i metodi suggeriti dalla Fao-Iaea. Possiamo dire, quindi, di essere sulla buona strada? Sembrerebbe proprio di sì e questo farebbe comodo a tutti, compresi gli irriducibili detrattori delle nuove energie utilizzabili anche a scopi più che pacifici.

Esiste, comunque, una tabella nella quale sono illustrati quali e quanti sono gli usi attualmente possibili del nuovo metodo di irradiazioni a scopi conservativi. Tra gli impieghi più interessanti compaiono: inibizione di germogli nelle cipolle e pomodori; sterilizzazione di insetti e parassiti; uccisione di insetti e parassiti; riduzione di 10^6 unità di batteri, muffe e funghi; riduzione di 10^6 unità dei virus; sterilizzazione totale dei cibi.

La tabella sembra limitata ma lo è solo apparentemente: ragionandoci sopra, si direbbe che queste sono cose che possono davvero sconvolgere il mondo ma nel migliore dei modi. — *C.R.*

In alto, un limone attaccato dalla muffa Penicillium italicum. *Per conservare più a lungo gli alimenti si userà l'energia radioattiva.*

FUTURA FLASH

IL DUEMILA È DELLE DONNE MAGRE

Uno dei comportamenti più affascinanti per lo studioso del comportamento umano è la creazione di standard estetici circa l'aspetto del corpo, da raggiungere e mantenere a costo di sforzi e sacrifici anche durissimi. Una direzione promettente di ricerca in questo campo è stata la correlazione fra livello di reddito e aspetto desiderato della forma del corpo.

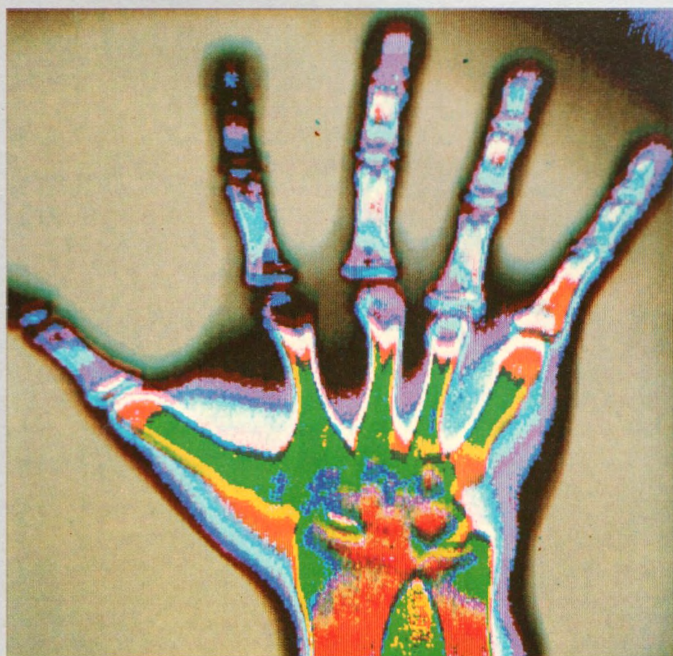
Alla fine del secolo il sociologo Thorstein Veblen, nella sua classica opera *Teoria della classe agiata,* aveva individuato lo standard della «donna ricca» nelle mani minute e affusolate, fianchi stretti, magrezza. Aveva inoltre fatto una previsione: a mano a mano che il reddito medio salirà e che lo stile di vita agiata si diffonderà a strati sempre più vasti della popolazione, questi particolari segni di distinzione perderanno di valore. Le donne ricche segnaleranno in altro modo la loro distinzione dalla massa.

Non è andata così: in uno studio su 3.123 ragazze dai 12 al 17 anni, il professor Sanford Dornbush e altri sei suoi colleghi dell'università californiana Stanford hanno dovuto constatare che tanto maggiore è il reddito familiare, tanto più esasperata è l'esigenza delle ragazze di avere una figura esile, chiaramente inadatta al lavoro fisico e alla produzione di figli, compiti lasciati in genere alle donne di stato sociale inferiore.

I risultati di queste nuove ricerche lasciano quindi supporre che nel prossimo futuro le donne ricche continueranno i propri sacrifici per la «linea», con eroici digiuni a base di crackers ipocalorici spalmati di caviale. E che ragazze meno ricche cercheranno di imitarle, con ancor maggiore sacrificio.



In questo dipinto di Alan Daniels, tratto dal libro Tour of the universe, *una ipotetica figura di donna del futuro. Secondo recenti studi, le donne più abbienti sono destinate ad essere anche le più longilinee.*



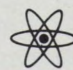
Radiografia di una mano elaborata al computer col sistema Videoprint-Polaroid. Simili modelli aiutano a ottenere protesi perfette.

UN COMPUTER ORTOPEDICO

In attesa del giorno in cui si riuscirà a fabbricare copie perfette di uomini e donne, il computer si è visto affidare un compito molto complesso e delicato: la produzione di protesi ossee, cioé la fabbricazione di parti di ricambio del nostro scheletro.

Finora la fabbricazione di queste protesi era un procedimento delicato, lungo e costoso, e, per buona parte, artigianale. All'Ospedale per la chirurgia speciale di New York un gruppo di ricercatori, diretti da Albert Burstein, sta ora mettendo a punto un processo che permetterà di fabbricare le protesi di titanio con un sistema Cad-Cam (cioè Computer Aided Design e Computer Aided Manufacturing: progettazione e realizzazione computerizzata). Dopo la rilevazione, con i raggi X, delle dimensioni della protesi, il computer arriva a un disegno a tre dimensioni dell'osso da sostituire. Questo risultato viene esaminato dagli ortopedici sul video grafico.

Nella memoria del computer ci sono inoltre informazioni su come si costruiscono le protesi a seconda dell'età e dello stato di salute del paziente: confrontando questi dati con quelli che gli vengono forniti su un particolare soggetto, il computer avanza proposte di soluzione. Scelta la soluzione migliore, il risultato viene immesso in forma dati su un nastro magnetico. Questo passa a una macchina della fase Cam, un sistema che controlla macchine utensili in grado di dare al pezzo di titanio l'esatta forma approvata sul video grafico.



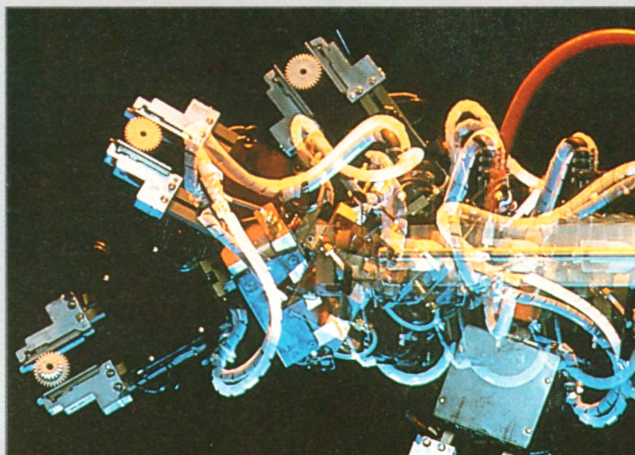
L'INTELLIGENTE «FORTE BRACCIO» DELL'IBM

Dieci anni di ricerche nel laboratorio di Yorktown Heights, nello stato di New York, hanno condotto alla realizzazione di un sofisticato sistema robotico che viene già utilizzato in numerosi stabilimenti Ibm per operazioni di assemblaggio per le quali si richiedono velocità, precisione e capacità di reagire a situazioni impreviste.

Il sistema, denominato Rs1, è dotato di un braccio capace di spostarsi e ruotare su tre piani diversi raggiungendo tutti i punti compresi nel suo spazio di lavoro e di trasportare pesi alla velocità di un metro il secondo. Inoltre dispone di sensori ottici e tattili che trasmettono informazioni all'unità di controllo cinquanta volte il secondo: è così in grado, per esempio, di accorgersi se un pezzo non è stato inserito correttamente e di intervenire per modificarne la posizione.

L'Rs1 può essere programmato per effettuare un'ampia gamma di operazioni utilizzando l'Aml, un linguaggio di programmazione specificamente studiato per applicazioni robotiche. Il sistema comprende anche unità a dischi e a minidischi, schermo video e tastiera e una stampante.

Oltre a controllare tutte le operazioni del braccio meccanico, questo nuovo sistema può svolgere anche funzioni di elaborazione, per esempio memorizzare grandi quantità di informazioni, eseguire calcoli e fornire resoconti.



Questa fotografia, ottenuta per esposizioni successive, mostra il movimento del braccio del sistema robotico RS 1, della Ibm.

RIVELAZIONE: LE ALGHE MIGRANO

La scoperta viene da Rio de Janeiro ed è di quelle destinate a sfatare più d'un luogo comune: dice che le alghe nuotano, e che nei loro spostamenti si orientano in base al magnetismo terrestre. Come gli uccelli migratori, d'accordo, e i pesci, le api, i batteri. Finora le alghe erano considerate (quelle microscopiche) esseri in balìa delle correnti marine, capaci solo di spostamenti minimi: oggi possiamo affermare che si muovono, o cercano di farlo, in direzione dei poli magnetici della Terra.

Un ricercatore, Henrique Lins de Barros, che lavora presso il centro Osvaldo Cruz di Rio, stava esaminando al microscopio elettronico campioni di acqua marina, fortemente inquinata, provenienti dalla laguna Rodrigo de Freitas, che si trova ai margini della città. Ha osservato l'atteso fenomeno delle catene di batteri che migravano verso il sud: e poi si è accorto che altrettanto facevano alcune cellule verdi, altrettante piante unicellulari di *Chlamidomas pleichloris.* Invertendo il campo magnetico, le alghe invertivano la direzione dei loro spostamenti, compiuti alla velocità di venti centimetri l'ora. Quando il ricercatore ha tentato di smagnetizzare le alghe con un dispositivo usato per i nastri delle normali cassette, alcune alghe hanno proseguito indisturbate, mentre altre hanno invertito di 180 gradi la loro marcia, ma continuando a muoversi lungo le linee del campo magnetico. Che cosa era successo? Probabilmente il dispositivo non era riuscito a neutralizzare il magnete, relativamente potente, delle alghe, ma gli aveva impresso una forte scossa.

Difficile dire al momento se la scoperta potrà avere applicazioni pratiche: ma considerando che le alghe, specie in ambienti chiusi, provocano gravi fenomeni di inquinamento (maree rosse), tutto quello che può contribuire a controllarne crescita e movimenti potrebbe portare a risultati benefici.



Anche le alghe, come gli uccelli, i pesci e le api, si spostano seppur minimamente secondo un preciso orientamento, e cioè in direzione dei poli magnetici della Terra.



I SATELLITI SCOPRONO NUOVE MINIERE

Le rocce sedimentarie di origine recente sono sempre state considerate quanto di più scoraggiante possa esserci per chi va in cerca di minerali metalliferi. Piombo, rame, zinco e decine di altri metalli più o meno rari, più o meno costosi, vengono estratti da rocce antiche, e nei punti in cui queste rocce si offrono al piccone del minatore proprio in superficie. Ma rocce antichissime, certamente ricche di minerali pregiati, si trovano in molti altri posti: solo che sono coperte da strati di rocce recenti, sedimentarie. Sarebbe possibile studiarle, raggiungerle, sfruttarle?

I ricercatori dell'Istituto di scienze geologiche britannico stanno progettando una prospezione mineraria a distanza di rocce situate sotto i sedimenti della regione di Nottingham. Il programma prevede l'utilizzo di dati rilevati dai satelliti artificiali di campioni di roccia, estratti fino a due chilometri di profondità, studi sulle anomalie nel campo gravitazionale e nel campo magnetico, rilevate con l'aereo. E tutte queste informazioni saranno fornite al computer, opportunamente programmato.

La zona prescelta è molto promettente, perché la roccia profonda di Nottingham dovrebbe essere molto simile a quella superficiale della Cornovaglia e delle Higlands scozzesi, tradizionalmente ricchissime di minerali pregiati. Naturalmente, accertata la presenza di minerali, bisognerebbe andarli a raccogliere. Lo si potrebbe fare con tecniche di scavo tradizionali solo in posti particolarmente favoriti: oltre i tre chilometri, infatti, l'attività mineraria tradizionale incontra un limite nelle condizioni di temperatura e di pressione. Ma non è detto che, in futuro, debbano essere sempre gli uomini a dover scendere in miniera.

In alto, la calamina, un minerale dello zinco. Con nuove tecnologie si estrarranno i metalli anche da rocce poste a grandi profondità.

IL VENTO ILLUMINERÀ LE HAWAII

Lo sfruttamento dell'energia eolica non ci libererà forse dalla dipendenza dai combustibili minerali né dalle angosce del nucleare: ed è un'opinione diffusa. L'altra è che la tecnologia di questi «mulini a vento» avanza a passo di lumaca e che la diffusione di macchine già prodotte in serie è molto ridotta. Eppure, nonostante manchino balzi spettacolosi, i moderni mulini a vento continuano a far progressi: fra due anni, nelle Hawaii, entrerà in funzione il più grande motore eolico di tutti i tempi. Avrà un rotore di cento metri di diametro e una potenza di 7,3 megawatt. Il nuovo mulino sarà due volte più potente delle maggiori macchine eoliche oggi installate nella parte continentale degli Stati Uniti.

Un motore eolico installato dalla Nasa a Block Island: ha una potenza di 0,2 megawatt, minima rispetto a quella di 7,3 megawatt che svilupperà il «mulino» in costruzione alle Hawaii.

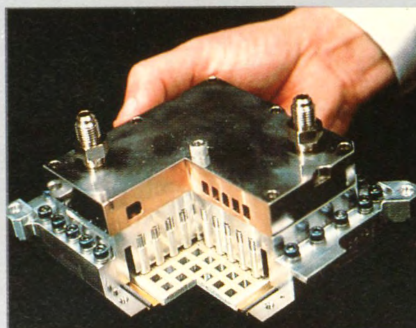




45.000 CIRCUITI IN UNA MANO

Se gli elaboratori stanno diventando sempre più potenti, veloci ed economici non è soltanto grazie ai chip. Un calcolatore contiene molto di più di una serie di piastrine di silicio, indipendentemente dalla densità dei circuiti. I chip devono infatti comunicare con altri chip, devono essere accessibili a comandi esterni che dicano loro che cosa fare, e inoltre deve esservi un modo per fornire l'energia elettrica necessaria per attivare questi pezzetti di silicio, che altrimenti rimarrebbero inerti. L'insieme di queste interazioni costituisce il cosiddetto «packaging», che sta avendo oggi sviluppi impensati.

La Ibm, per esempio, ha realizzato per i suoi elaboratori dei moduli logici della dimensione di una mano, sui quali sono montate più di 100 piastrine di silicio. Ogni modulo, chiamato Tcm (Thermal Conduction Module), può contenere fino a 45 mila circuiti, quanti se ne trovavano in un intero elaboratore di media grandezza degli anni settanta. Si pensi inoltre che gli 800 mila circuiti che formano la parte logica di un potente sistema di elaborazione, grazie alla tecnica Tcm oggi trovano posto in soli 26 moduli montati su quattro pannelli che occupano uno spazio di circa 0,170 metri cubici. Si tratta della più elevata densità di «packaging» mai realizzata nell'industria:



I nuovi moduli logici, impiegati negli elaboratori della Ibm, possono contenere su una superficie pari a quella di una mano oltre cento piastrine di silicio e fino a 45 mila circuiti.

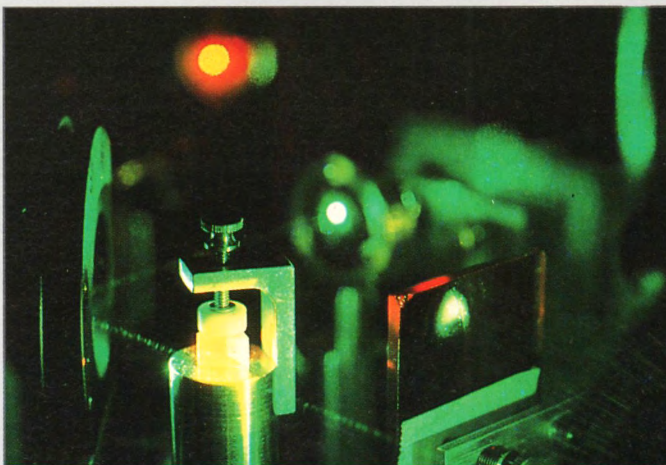
vent'anni fa questa mole di circuiti avrebbe riempito una stanza di oltre quattro metri quadrati.

Questi risultati, frutto di anni di ricerche, sono resi possibili dalle nuove tecnologie di assemblaggio basate sull'impiego di supporti in ceramica a più strati e di un sofisticato impianto per la dispersione del calore. I chip sono collegati tra loro da un substrato di ceramica spesso 90 millimetri, che contiene trentatré strati di cablaggio (l'insieme dei cavi elettrici) «personalizzato» (caratterizzato cioé da configurazioni che variano da strato a strato).

CREDIT CARD AL LASER

Le prime saranno in circolazione probabilmente verso l'estate-autunno 1985, ma i prototipi ci sono già e stanno riscuotendo molta attenzione: si tratta della «carta-laser», destinata a succedere all'attuale carta di credito magnetizzata con la quale si possono riscuotere banconote dai terminali delle banche, il cui computer centrale registra l'operazione sul conto del cliente. La carta-laser è però molto di più di una versione aggiornata della carta con banda magnetica. Intanto, contro i circa mille bit di memoria di questa (sufficienti appena a registrare i codici di identificazione del documento) la carta-laser ha una memoria di oltre un milione di bit. Inoltre, grazie a questa capacità e ai particolari costruttivi che la rendono straordinariamente affidabile e ben difficilmente falsificabile, la carta-laser può diventare una carta di identità buona per tutti gli usi: non solo per fare operazioni sul conto corrente, ma come patente automobilistica, come passaporto, come tessera sanitaria (può infatti immagazzinare i dati biologici e la storia medica del suo possessore, preziosi in casi di ricovero urgente).

La carta-laser è in grado di identificare il suo possessore attraverso la rilevazione delle impronte digitali, oppure del timbro di voce, o ancora del disegno dei capillari della retina dell'occhio: elementi che vengono rilevati da un apposito «lettore», in grado di metterli a confronto con le informazioni contenute nella memoria della tessera. Dal punto di vista costruttivo, la «carta-laser» non è molto dissimile dal disco laser: le informazioni sono contenute in serie di fossette incise in una superficie metallica. La tessera è ora in fase di messa a punto presso una società californiana, la Drexler Technology; i lettori sono allo studio alla Sri International di Palo Alto, in California, mentre la produzione in serie è prevista presso la giapponese Toshiba.



Il laser ha trovato un ennesimo impiego nei documenti d'identità: dalla fine dell'85 le carte-laser sostituiranno quelle a banda magnetica.

FUTURA FLASH



AL CHIARO DI 56 LUNE

Sedici grandi specchi lassù in cielo, in un'orbita geostazionaria (tale cioè da far conservare loro sempre la stessa posizione rispetto alla superficie terrestre). Sedici grandi ombrelli, con un diametro di circa 800 metri, fatti di plastica rivestita di alluminio. E in grado, opportunamente manovrati, di far piovere su una grande città il chiarore di 56 lune, pari a quello di una buona illuminazione stradale. È la proposta di due scienziati, John Allen, della Nasa, e John Canady del Centro di ricerche Hangley di Hampton, in Virginia. L'operazione avrebbe costi ragionevoli.

Per portare in orbita ciascun ombrello (ovviamente ripiegato) occorrerebbe un volo della navetta spaziale: lasciato a 450 km di altezza, lo specchio riuscirebbe a risalire fino all'orbita geostazionaria grazie semplicemente all'energia solare. Una volta lassù, i sedici specchi sarebbero controllati attraverso un sistema di computer, in grado di far assumere loro l'inclinazione giusta per concentrare i raggi solari nella porzione di superficie terrestre prescelta.

Un problema irrisolto? Quello dell'impatto ecologico sugli esseri viventi: la luce che dovrebbe piovere dal cielo sarebbe per intensità più una luce solare che lunare.

Nella foto, New York di notte. C'è chi prevede di illuminare dal cielo intere città o territori con enormi specchi che riflettono i raggi solari.

L'INGHILTERRA ADOTTA IL SUPERTANK

Doveva essere il fiore all'occhiello delle forze armate dello scià, l'arma che doveva dare sostanza alla pretesa di Reza Pahlavi di avere uno degli eserciti più efficienti del mondo. Poi lo scià fu travolto dalla rivoluzione e l'arma, il supertank Shir II, rimase senza committente. Allora subentrò il governo britannico: sarebbe stato assurdo buttar via un progetto che aveva già fatto tanta strada e lasciare senza lavoro le fabbriche di Leeds destinate a produrre il supertank Challenger. Così adesso la vecchia Inghilterra sta dotando le sue truppe di un'arma dalle prestazioni eccezionali.

Le prossime innovazioni prevedono nuovi visori a raggi infrarossi e un nuovo cannone: ma anche l'attuale, che spara una specie di freccia, un proietto sottile e lungo di lega di tungsteno capace di forare qualunque corazza, è un concentrato di nuove tecnologie.

Il puntamento del cannone avviene con l'ausilio di un computer che calcola non soltanto il movimento del bersaglio e quello del Challenger, ma anche la velocità e la direzione del vento e la temperatura dell'aria, tutti elementi che influiscono sulla traiettoria.

Il Challenger pesa 70 tonnellate e si muove a 70 chilometri all'ora su terreno accidentato, grazie a un sistema di dodici sospensioni indipendenti che rende accettabile all'equipaggio il movimento veloce del tank.



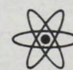
Sopra, il supertank Challenger: questo carro inglese è un concentrato di sofisticate tecnologie.

UNA CENTRALE FORMATO VALIGIA

Quella necessaria ad alimentare un'abitazione è grande come una valigia ventiquattrore. Per un complesso industriale, le dimensioni salgono a quelle di un campo da tennis. Ma in un caso e nell'altro non esiste in pratica il problema dell'inquinamento e la resa energetica è eccezionalmente alta: il 60 per cento, contro l'attuale 35 per cento, delle centrali termoelettriche e nucleari, che invece sono, naturalmente, un problema per quanto riguarda l'inquinamento.

Stiamo parlando della seconda generazione delle «cellule a combustibile», generatori di energia elettrica di tipo elettrochimico (l'energia è prodotta dalla reazione di un carburante con un ossidante in presenza di materiali che facilitano il processo) finora applicati, assieme alle cellule a energia solare, per l'esplorazione dello spazio, e che nei prossimi anni sono destinati a diffondersi invece a livello del suolo o del sottosuolo.

Infatti, accanto ai vantaggi dell'alta resa energetica, dell'assenza di inquinamento (i sottoprodotti sono anidride carbonica e acqua) e dei costi di produzione ragionevoli, le cellule a combustibile potranno, progressivamente, ridurre i costi connessi con la costruzione e il mantenimento di imponenti reti per la distribuzione dell'energia elettrica sul territorio.





NUOVE ARMI: IL MISSILE ANTI-RADAR

Durante la guerra delle Falkland gli inglesi ne avevano comprato alcuni esemplari dagli Stati Uniti, ma non erano rimasti molto convinti dal loro funzionamento. Così hanno deciso di sviluppare da sé (almeno in parte) una delle più importanti armi del futuro: il missile anti-radar. Si tratta di un'arma montata sugli aerei: ogni missile ha nell'ogiva un piccolo apparecchio ricevente che gli consente di captare i segnali emessi dai radar nemici situati a terra. Questi radar fanno parte delle difese contraeree, nel senso che forniscono ai missili e ai cannoni i dati di puntamento sull'aereo in arrivo.

Una volta lanciato, il missile si impenna salendo a circa 12 chilometri di quota, per poi picchiare verso terra. Entra quindi in funzione un paracadute che frena la discesa dell'arma dandogli la possibilità di acquisire l'obiettivo.

Il missile anti-radar (chiamato Alarm in Gran Bretagna e Harm negli Stati Uniti) è in grado di colpire da una distanza molto superiore a quella in cui operano i missili e i cannoni contraerei: si dirige verso il radar seguendo i suoi segnali ed esplode a distanza ravvicinata distruggendolo e accecando così le difese a terra. L'aviazione britannica, la Raf, ha chiesto la fornitura di duemila missili anti-radar.

In alto, l'antenna radar di Barstow, California. Per inattivare i radar si sta preparando un missile che sarà «guidato» dai loro segnali.

PER «CONTROLLARE LE NASCITE» DELLE ZANZARE

Sono, certamente, un tormento della buona stagione: ma sono anche la causa immediata di malattie che figurano in testa nella classifica dei morbi che mandano gli esseri umani all'altro mondo. Non c'è quindi da stupirsi se la scienza dedica sforzi immensi allo studio delle zanzare. Il guaio è che le specie conosciute sono circa tremila e ognuna ha una fisiologia particolare e abitudini proprie. Il che significa che i mezzi per combatterle devono essere specifici.

Ci sono speranze di sconfiggere le zanzare? I metodi di difesa individuale possono certo migliorare con le conoscenze sulla fisiologia dell'insetto. È stato accertato, per esempio, che la zanzara sceglie le sue vittime anche in base alla più elevata temperatura corporea: così una doccia fatta poco prima dell'ora critica (le differenti specie di zanzare colpiscono a ore diverse) diminuisce il rischio di punture. Anche perché, oltre a far diminuire la temperatura corporea, rimuove l'anidride carbonica e l'acido lattico dalla pelle, altri due elementi di attrazione per l'insetto. Anche l'antico metodo di mangiare cibi aromatizzati con aglio è in molti casi efficace.

Ma per il futuro si punta al controllo della riproduzione delle zanzare negli ambienti umidi: che possono anche essere ambienti minimi, come un barattolo o un avvallamento nel terreno soggetto a trasformarsi in pozzanghera alla prima pioggia. Fra i prodotti più efficaci ce n'è uno di origine chimica, Altosid Sr-10, che non uccide le larve ma impedisce loro di diventare insetti adulti, e uno di origine biologica, il batterio *Bacillus thiringiensis israelensis* che le larve ingeriscono e che contiene una tossina che le avvelena. Ma si prospetta una terza possibilità: allevare una zanzara, *Toxorhynchitis rutilus,* che non punge gli esseri umani ma fa strage delle larve di altre specie di zanzare.



Un pungiglione di zanzara in una foto al microscopio elettronico elaborata al computer. Per sconfiggere questi insetti si punta al controllo della loro riproduzione.

FUTURA FLASH





L'IDROGENO CHE VERRÀ DAL SOLE

Sulla prospettiva che l'idrogeno potrà diventare il combustibile ideale del futuro sono in pratica tutti d'accordo: ma c'è anche consenso generale sull'altra faccia della medaglia, e cioé che la sua estrazione dall'acqua, la separazione dei due atomi di idrogeno da un atomo di ossigeno, rimane un'impresa che richiede ancora troppo denaro.

Ma John Bokiris, professore di chimica e capo delle ricerche sull'idrogeno della Texas A&M University, vede rosa nel futuro a lungo termine dell'idrogeno come combustibile. Il sistema che propone mette assieme lo sfruttamento dell'energia solare, assorbita da contenitori che presentano elettrodi immersi in acqua. Il procedimento elettrolitico, che provoca la separazione dell'acqua nei due gas componenti, l'idrogeno e l'ossigeno, può essere avviato sia chimicamente, sia con una scarica elettrica, ma viene poi mantenuto dall'energia che il sole fornisce al contenitore.

Secondo Bokiris il suo sistema non potrà essere messo in commercio prima della metà degli anni novanta. Si tratterà in ogni caso di un sistema più costoso di quello rappresentato oggi dall'uso della benzina.

Oggi l'idrogeno è un derivato della raffinazione degli idrocarburi. In futuro si estrarrà dall'acqua?

IN TANDEM A CENTO ALL'ORA

Se uno va in bicicletta, probabilmente lo fa anche perché gli piace andar piano: c'è quindi da chiedersi se vale la pena costruire biciclette sempre più aerodinamiche e veloci. Ma gli ingegneri della Versatron Research di Anaheim, in California, hanno pensato che il lavoro muscolare umano merita di rendere di più di quello che può fare con le normali bici, e hanno costruito il Vector Tandem. Lungo 3,75 metri, con due ruote anteriori e una posteriore, muso a forma di proiettile e coda rastremata, il Vector Tandem ha due persone a bordo: una siede reclinata all'indietro, pedalando con le gambe e guidando con le mani; l'altra siede volta all'indietro, e adopera sia i piedi, sia le mani, sui pedali. Risultato: 100,7 chilometri l'ora, record mondiale per un veicolo a propulsione umana.

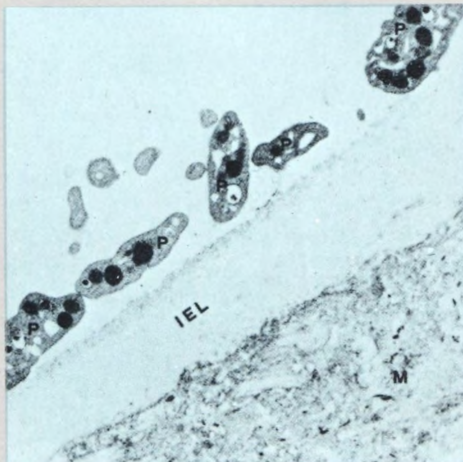
CICATRICI: UN CANCRO BENEFICO

Quando si scriverà la storia dei progressi della medicina in questa seconda metà del secolo, una parte di rilievo l'avrà molto probabilmente un piccolo computer, casalingo, quello installato nello studio del dottor Russel Doolittle, capo del dipartimento di chimica dell'università di California a San Diego.

La rivista *Science* aveva pubblicato in primavera i risultati di una ricerca sul fattore che provoca la cicatrizzazione delle ferite (il Pdgf, che sta per «fattore di crescita derivato dalle piastrine». È una proteina in circolazione nel sangue che, in caso di bisogno, provoca un'attivazione intensa della moltiplicazione cellulare, necessaria per la cicatrizzazione).

Il dottor Doolittle ha immesso nella memoria del computer le caratteristiche chimiche del Pdgf e poi ha attivato il programma di raffronto con le caratteristiche chimiche di innumerevoli sostanze memorizzate nel corso di cinque anni. Sono occorsi venti minuti al piccolo elaboratore per dare una risposta: ma valeva la pena di aspettarla con pazienza. Il Pdgf, ha detto, è il «prodotto di un oncogeno», vale a dire di una sostanza chimica presente nel patrimonio genetico tanto delle cellule normali quanto dei virus cancerogeni. Proprio la scoperta degli oncogeni, che risale all'anno scorso, era stata considerata uno degli sviluppi fondamentali della biologia di questi ultimi anni. Fino ad ora gli oncogeni scoperti sono 17.

Uno scienziato inglese, Michael Waterfield, dell'Imperial Cancer Research Fund, ha dichiarato di essere arrivato, in modo del tutto indipendente, alle stesse conclusioni di Doolittle. Un altro tassello per ricomporre il puzzle dell'origine dei tumori.



Le piastrine ematiche contengono una proteina che attiva la moltiplicazione cellulare: un altro passo avanti nello studio del cancro.

IL NASO ELETTRONICO

I sensori olfattivi sono ormai riproducibili da apparecchi elettronici capaci di distinguere non solo gli odori gradevoli ma anche quelli pericolosi come i gas tossici.

di ANGELO GAVEZZOTTI



L'unico essere vivente cui Sherlock Holmes abbia mai delegato parte delle sue funzioni investigative è un cane. Con Holmes stesso e il dottor Watson alle calcagna, il fedele segugio segue senza esitazione un'esile traccia olfattiva attraverso l'infinita mescolanza degli stimoli odorosi delle vie di tutta Londra. Si tratta solo in parte di finzione letteraria, poiché è nota da sempre la quasi incredibile capacità di rivelazione e di discriminazione degli odori da parte degli animali, cani e gatti in testa; si stima che un cane abbia 220 milioni di cellule recettive agli odori, contro gli appena cinque milioni dell'uomo. Ci sono però animali la cui sensibilità fa impallidire anche le capacità del più abile cane da caccia: tra gli insetti, per esempio, è molto comune una percezione estremamente precisa e affinata che si può senz'altro definire olfatto, anche se naturalmente la loro anatomia non rivela niente che assomigli a un naso. Esistono casi di capacità di riconoscimento di un odore in tracce formate addirittura da poche manciate di molecole.

FOTOGRAFIE di VITTORIO GIANNELLA



Date queste premesse, non ci vuol molto a immaginare che i meccanismi intimi di queste facoltà percettive fuori del comune abbiano attirato l'attenzione degli scienziati. In linea di principio, tutto sembra semplice. Ogni sostanza possiede un certo grado di volatilità, che gli addetti ai lavori chiamano tensione di vapore; in alcuni casi, come l'etere o la benzina, questa volatilità è molto marcata, ma anche un pezzo di ferro, o di legno, o di pietra, apparentemente del tutto solido, in realtà scaglia nello spazio circostante un gran numero di atomi e di molecole. Queste particelle diffondono liberamente nell'ambiente, e possono giungere in contatto con i terminali, i cosiddetti recettori, dell'olfatto. Nel caso degli animali inferiori, come gli insetti, il meccanismo può essere diverso nelle premesse ma simile negli effetti. In questo caso, l'odore viene deliberatamente emesso da un individuo che desidera comunicare con i suoi simili; per esempio, la femmina in cerca del maschio per l'accoppiamento emette particolari sostanze, chiamate *ferormoni*. Il destinatario del messaggio possiede organi (di solito ciglia o antenne formate da un gran numero di cellule altamente specializzate) capaci di reagire allo stimolo e, ciò che è ancora più stupefacente, di reagire solo ed esclusivamente allo stimolo proveniente dai suoi simili, per cui mai una farfalla di una certa specie risponderà al richiamo di una farfalla di altra specie.

L'odorato è quindi anche una sorta di modo di comunicazione tra gli animali, oltre che facoltà essenziale per accorgersi di un pericolo o per localizzare una preda. Sia l'evaporazione che la diffusione delle molecole sono processi spontanei, favoriti dall'innalzamento della temperatura, per cui odori impercettibili a freddo diventano sensibili a caldo. Nel caso dei ferormoni, gli insetti che usano queste sostanze per localizzarsi a vicenda confidano nell'azione di agenti di trasporto naturali, come il vento. Questi stessi agenti sono però del tutto ciechi, e da complici possono facilmente trasformarsi in nemici: se la diffusione o il vento disperdono le sostanze odorose fino a far scendere la loro circolazione al di sotto di una data soglia (che dipende dalla fisiologia di ciascun animale, e varia da sostanza a sostanza) la percezione dello stimolo odoroso diventa impossibile. Pensando a tutto questo, viene spontaneo chiedersi come mai l'acqua, elemento vitale quant'altri mai, sia del tutto inodora per l'uomo e — apparentemente — per la maggior parte dei mammiferi e di altri animali.

Facciamo adesso un passo indietro, per tornare a esaminare un po' più da vicino i meccanismi chimici e fisici che regolano i processi olfattivi negli animali superiori e negli esseri umani. Supponiamo ad esempio di tenere in mano un boccettino di acetone, di quello che si usa per togliere lo smalto dalle unghie. Se il boccettino è ben chiuso, non si sente alcun odore: e questa, dopottutto, è la prima prova sperimentale del fatto che l'odorato coinvolge un trasporto di materia. Se però la boccetta viene stappata, in pochi istanti le molecole di acetone raggiungono la mucosa olfattiva, e si legano in siti ben determinati sulla superficie del recettore. Questa superficie, secondo le idee correnti, è costituita da una struttura proteica, sostenuta da microscopiche ciglia del diametro di frazioni di micron. Il legame chimico tra molecola di acetone e recettore provoca alterazioni chimico-fisiche nella struttura della proteina: per esempio, si avranno modifiche locali nella sua struttura elettronica. Da questa variazione nella disposizione delle cariche molecolari, il recettore è in grado di sollecitare, nella cellula olfattiva con cui è in comunicazione, un impulso elettrico, sotto forma di una variazione del potenziale di membrana. Da qui in poi, con un processo che è comune a tutti i meccanismi di trasmissione dell'impulso nervoso nel corpo animale, l'onda di variazione del potenziale di membrana si propaga nelle esili fibre cellulari che costituiscono il vero e proprio «cablaggio» del nostro sistema nervoso. Un fatto abbastanza stupefacente è che fino a dieci-ventimila neuroni olfattivi primari, che recano i recettori, fanno convergere il loro segnale in un unico neurone secondario. Dai neuroni secondari il messaggio, già probabilmente in parte elaborato, prosegue per la sua destinazione finale, il cervello, umano e animale.

A questo punto, le cose cominciano a complicarsi. I veri problemi sorgono infatti quando si cerca di analizzare in che modo i terminali olfattivi codifichino l'informazione necessaria per distinguere, tra milioni di possibilità diverse, quale sostanza corrisponda allo stimolo percepito. Non c'è dubbio che l'individuazione e la discriminazione degli odori sia una funzione superiore che viene svolta a livello centrale e non periferico; non esiste un terminale che da solo è in grado di discriminare gli stimoli, o che, come si dice in linguaggio più tecnico, sia recettore specifico per una sola molecola. Al contrario tutti i neuroni primari sono sensibili ad un largo spettro di stimoli, proveniente anche da molecole molto diverse: ogni neurone, però, può avere una risposta ottimale per un certo tipo di stimolo. Per esempio, un recettore può avere un sito la cui forma e struttura elettronica sono particolarmente adatte ad accogliere la molecola dell'acetone, benché lo stesso sito possa accogliere anche altre molecole. In questo modo, quando l'insieme dei neuroni olfattivi viene investito dalle molecole della sostanza odorosa, ognuno di essi trasmette un impulso più o meno intenso a se-





Nella foto grande, primo piano della Zeuzera pyrina *con le sue antenne recettive. Il maschio di questa farfalla si posa su di un sostegno e aspetta che il vento gli porti l'odore della femmina. Qui di fianco, un'immagine ravvicinata della libellula depressa (*Trithemis anulata*): anche questa farfalla capta gli odori con le sue sensibilissime antenne. In basso a destra, un elettroantennografo dell'Istituto Donegani di Novara. Nella fotografia delle pagine precedenti, un affascinante primo piano delle antenne bipettinate della* Eudia pavonia.

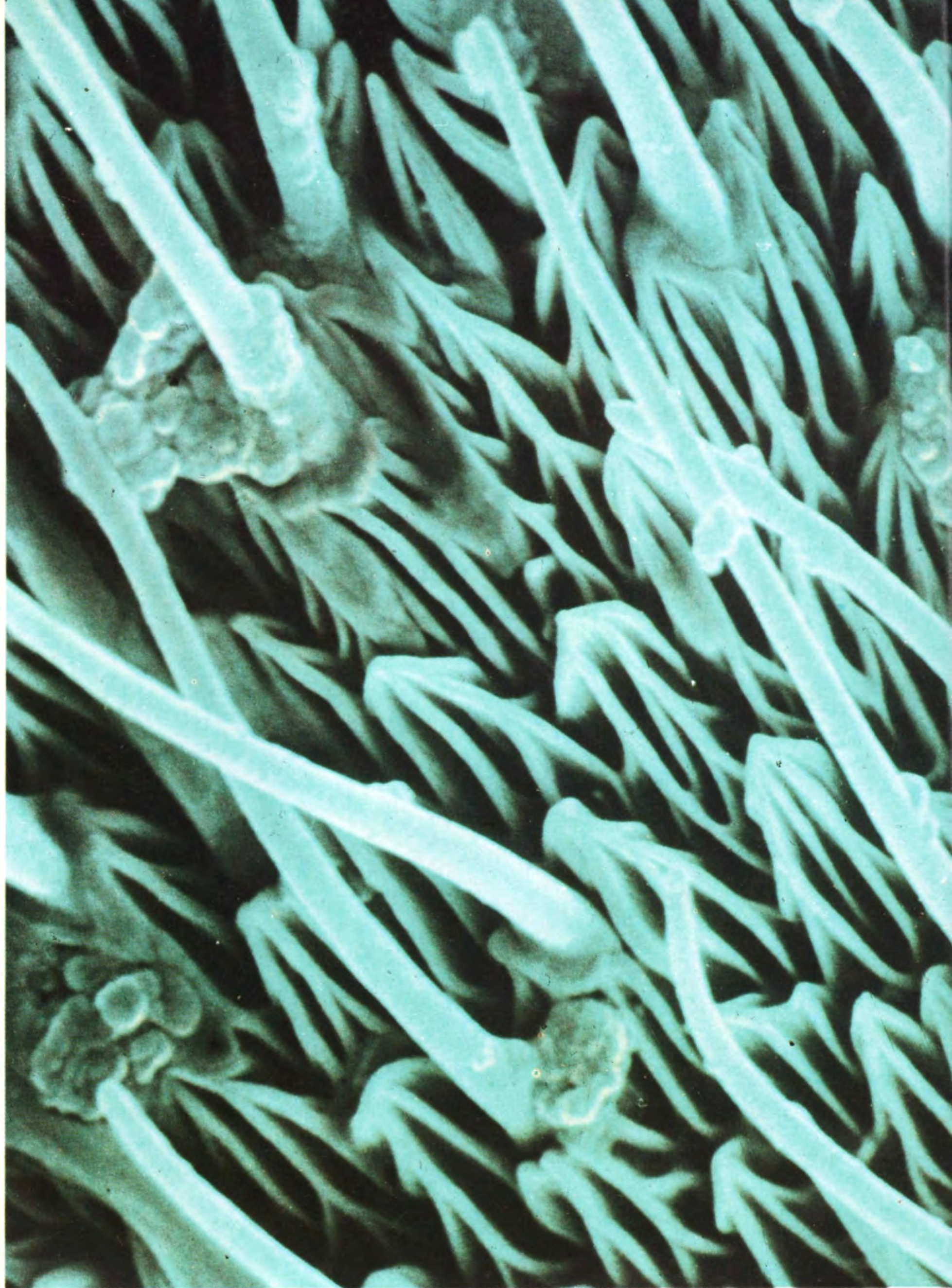




conda della sua maggiore o minore affinità per quel tipo di molecola. Così, tutti i neuroni cooperano all'identificazione del messaggio: anziché un solo, debole segnale proveniente da pochi neuroni specifici, il cervello riceve una grande quantità di informazioni sotto forma di una vera e propria mappa elettrica complessiva della membrana olfattiva. Per fare un paragone, si potrebbe pensare a quei tabelloni luminosi composti da una miriade di lampadine, alcune delle quali, in posizioni ben precise e con intensità ben dosate, vengono accese per far comparire l'immagine desiderata. Una volta ricevuta la mappa, il cervello la confronta con le mappe già conosciute immagazzinate nella memoria, e la precisione della discriminazione è resa possibile dalla grande ricchezza di dettaglio della mappa stessa.

I neurobiologi ed i neurofisiologi dispongono oggi di strumenti molto sofisticati per indagare questi meccanismi, tanto curiosi quanto affascinanti, e che costituiscono la struttura primaria dei nostri sistemi di comunicazione con l'ambiente. Una prima finestra di osservazione aperta sul sistema olfattivo è costituita dall'elettrolfattogramma (Eog). Scoperto più di vent'anni fa da D. Ottoson, dell'Università di Stoccolma, l'Eog si presenta come un'onda di potenziale elettrico che appare quando un odore viene percepito, e può essere rilevato da un elettrodo impiantato nella superficie dell'epitelio olfattivo. Forma ed intensità dell'Eog variano al variare degli odori, ma non è mai stato possibile associare univocamente un Eog ad un odore ben preciso. In realtà, l'Eog non è che un largo inviluppo dei messaggi elettrici di milioni di cellule nervose, e non è possibile estrarne alcuna delle informazioni estremamente dettagliate che ciascuna di esse pazientemente raccoglie ed invia al cervello; sarebbe un po' come piazzare un elettrodo a caso in mezzo all'incredibile intrico di fili e circuiti integrati di un calcolatore elettronico, e sperare di poter rilevare se la macchina sta facendo calcoli di trigonometria sferica oppure di elettrodinamica quantistica.

Per scendere a un livello di indagine ancora più sottile, è necessario arrivare a comunicare con la singola cellula. Malgrado le difficoltà sperimentali, che si possono ben immaginare quando si pensa che si tratta di oggetti non più grandi di qualche decimillesimo di millimetro, è stato possibile costruire elettrodi così piccoli da registrare i potenziali d'azione dei singoli recettori. Si è constatato allora che la risposta inviata al cervello è codificata non tanto modificando l'ampiezza (o intensità), quanto piuttosto modulando la frequenza del segnale. Un recettore eccitato emette più impulsi nell'unità di tempo, piuttosto che impulsi più intensi, di un recettore non eccitato. Si è anche scoperto che i recettori possono essere inibiti da alcune sostanze, con una riduzione della loro frequenza di emissione rispetto alla frequenza di riposo. Tutto ciò contribuisce ad aumentare il «contrasto»



Nella fotografia grande, un'antenna di Pragmatobia fuliginosa *vista al microscopio elettronico a scansione. A destra, particolare dell'elettroantennografo visto nella pagina precedente. Questo strumento misura la risposta elettrica dell'antenna del maschio al ferormone della femmina appartenente alla sua stessa specie. Solo se la sostanza è attiva, l'oscilloscopio registra un segnale. Se no, la linea oscillografica resta piatta.*

della mappa olfattiva, un po' come il bottone del contrasto alla televisione aumenta le differenze tra i punti bianchi ed i punti neri dello schermo, rendendo l'immagine più brillante e meno uniforme.

Tuttavia, una prova sperimentale decisiva in favore della teoria della mappa olfattiva non può che venire dalla costruzione e dallo studio di un modello complessivo della funzione olfattiva.

La tentazione di pensare a una grande fabbrica di nasi elettronici è grande. Esistono migliaia di racconti fantascientifici, che prevedono (o hanno previsto) soluzioni scientifiche che, nel tempo, diventano reali, quasi che la letteratura e la fantasia possano anticipare le scoperte della scienza. La cosa che più colpisce, quando questo avviene, è la capacità davvero infinita di escogitare le cose più impensabili; una capacità che sembra essere più di chi inventa che di chi si applica a studi scientifici. La scienza, quindi, va sottobraccio alla creatività, formando una coppia che si completa e realizza interessanti interscambi.

Poiché, ormai, ogni sogno a occhi aperti trova sempre più spesso nell'elettronica un valido apporto alla propria realizzazione, anche in questo caso si verificano attinenze e anticipazioni quasi magiche, riscontrabili poi nella realtà. Così l'elettronica viene in aiuto degli sperimentatori: K. Persaud e G. Dodd, dell'Università di Warwick, in Inghilterra, hanno costruito a questo scopo un vero e proprio naso elettronico, basato sul principio secondo cui l'identificazione degli odori avviene attraverso un processo di decodifica dei rapporti di intensità fra segnali provenienti da vari recettori. Invece



dei milioni di neuroni primari presenti nella mucosa olfattiva, i due ricercatori inglesi si sono serviti, per ovvi motivi di convenienza, di tre soli sensori, ognuno dei quali constava di un dispositivo a semiconduttore capace di produrre una variazione di voltaggio in seguito all'assorbimento di una certa quantità di vapore di una sostanza odorosa (strumenti di questo tipo sono di uso abbastanza comune nei dispositivi di sicurezza che rivelano la presenza di vapori nocivi o di fumo proveniente da incendi). I tre sensori sono stati inseriti in un circuito elettronico capace di misurare i rapporti tra i segnali provenienti da ciascuno di essi; naturalmente, ogni sensore era munito di circuiti di compensazione per eliminare tutti gli effetti secondari, come le variazioni di umidità o i mutamenti nell'odore di fondo dell'ambiente. All'inizio, lo strumento veniva tarato esponendolo a varie sostanze odorose pure, in modo da fargli imparare ad associare una certa serie di rapporti di intensità con un certo odore, proprio come il cervello immagazzina e confronta tra di loro le mappe olfattive. In seguito, negli esperimenti veri e propri, la macchina veniva esposta a vari stimoli odorosi, ed era in grado, fatte le sue misure di voltaggio, di ottenere i rapporti occorrenti e di confrontare la sua rozza mappa olfattiva con quelle contenute nella sua memoria. Certamente, se per un essere umano il riconoscimento di un profumo può essere un'esperienza gradevole, o festosa, o addirittura emozionante, per la macchina tutto si risolve molto più banalmente nell'accensione di un diodo luminoso: diodo numero tre, olio di rose; diodo numero cinque, benzilmetilchetone; diodo numero dieci, gelsomino; e così via. Meglio così, dato che è bene che gli uomini restino uomini e le macchine restino macchine, a scanso di equivoci.

In ogni caso, al di là della scarsa fantasia delle sue reazioni, il naso elettronico sembra funzionare bene. Ciò dimostra innanzitutto che, se una mappa olfattiva basata su tre soli sensori è in grado di servire a una sia pur elementare discriminazione olfattiva, è sicuramente possibile che l'odorato animale, che dispone di milioni di recettori primari, possa funzionare in maniera analoga. Ma come quasi sempre accade, anche la ricerca apparentemente più svincolata dalla realtà quotidiana è suscettibile di applicazioni tecnologiche. Si potrebbero infatti costruire, come suggeriscono i due scienziati stessi, dispositivi basati sul principio del naso elettronico che avrebbero il vantaggio, rispetto ai sensori tradizionali, di non limitarsi a rivelare la presenza di vapori, ma di poterci dire di quali vapori si tratta, distinguendo con precisione tra un'innocua esalazione casuale e una pericolosa fuga di gas. Inoltre, tutte le industrie produttrici di aromi e profumi potrebbero essere interessate ad affidare al segugio meccanico i controlli di qualità lungo le loro catene di produzione. Anche se con ogni probabilità nessun ammasso di fili e diodi uguaglierà mai la bravura del segugio di Sherlock Holmes. ∞

DAL TELEGRAFO AL SATELLITE

Il progresso delle Comunicazioni attraverso lo spazio ha suggestionato la fantasia filatelica di ogni paese. Sul finire del 1983, Anno mondiale delle Comunicazioni, ecco un'antologia dei francobolli più curiosi.





















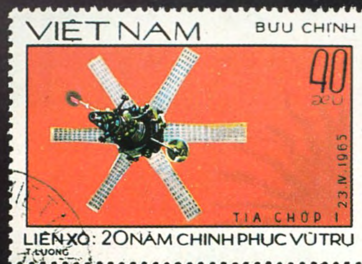


Il 1983 è stato l'anno celebrativo delle Comunicazioni, proclamato dalle Nazioni Unite. Al di là della celebrazione ufficiale, tutti i paesi, negli ultimi anni, hanno dimostrato una particolare sensibilità circa l'importanza delle comunicazioni per il proprio sviluppo: ne è rimasta traccia anche nei francobolli.

Ecco, in queste pagine, una piccola ma essenziale raccolta dei «pezzi» che vari paesi del mondo hanno emesso, in epoche diverse, per consegnare ai collezionisti un ricordo prezioso del progresso compiuto dai tempi dei primi telegrafi e telefoni fino alle teletrasmissioni intercontinentali via satellite. Come ben sanno i filatelici, anche nelle minime misure di un francobollo si può esprimere la cultura di un popolo: così in queste piccole immagini si riflette il punto di vista di paesi del Terzo Mondo, di paesi non ancora tecnologicamente progrediti, insieme a quello di paesi giunti al più alto livello di tecnologia. Negli artisti che hanno disegnato questi francobolli la coscienza dello sviluppo sociale connesso al progredire delle comunicazioni ha talvolta superato la realtà stessa: ha immaginato un «futuro» che non tutti i popoli hanno raggiunto, ma che tutti riescono a intuire e a sentire necessario. ∞















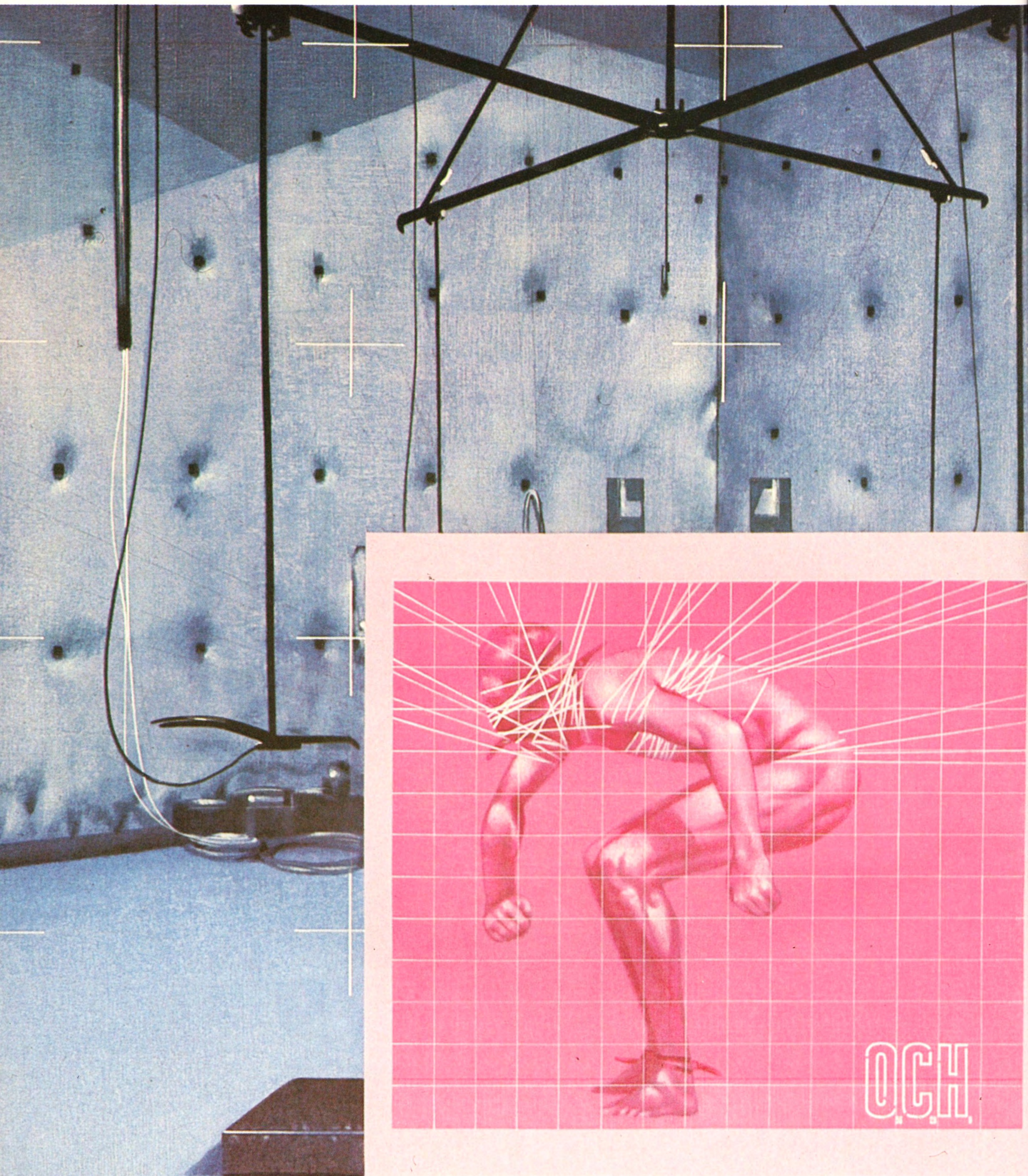











O.C.H.

L'AVVENTURA DI UN UOMO-DIO

Il dottor Quartara decollò da Torino per Londra. Tutto andava benissimo finché non si trovò in mezzo a strane «presenze» che conoscevano tutto dei terrestri meno una cosa: la durata media della vita umana. Pensavano che gli uomini vivessero troppo poco; così consegnarono al dottor Quartara una formula...

RACCONTO di ROBERTO VACCA

Violet Hills lanciò un urlo selvaggio: «È gelida! Io mi rifiuto!», e si ritrasse dal mare.

Era una bella bruna e tutti gli uomini su quella spiaggia scogliosa la fissavano già da un pezzo. Dopo il suo grido la guardavano anche le donne. Violet era contenta di essere al centro dell'attenzione generale. La sua attenzione, però, tornò subito a concentrarsi su Philip Quartara che le stava accanto. Gli disse: «Attento, amore. È fredda davvero. Sarà troppo fredda anche per te». Philip si appoggiò la maschera subacquea sulla fronte e si adattò la cinghia di gomma dietro la testa. Le sorrise: «Non ti preoccupare, darling. Lo sai che noi zingari non sentiamo il freddo come voi normali».

Violet sbuffò: «Fanatico! Già non sei affatto uno zingaro...», poi ammise: «Certo che tu produci calore ed energia in quantità inaspettate. Se ti nazionalizzassero potrebbero risolvere la crisi energetica».

Philip si abbassò la maschera sulla fronte e scivolò in mare senza rumore. Filò via nuotando rasente gli scogli. Una tempesta aveva rimescolato i fondali. Anche vicino alla riva, l'acqua non doveva superare i nove gradi. La luce si rifrangeva attraverso strati a densità diversa con effetti simili a quelli che si hanno sciogliendo dello zucchero in un bicchier d'acqua. Il sole, però, scattava. La tardona sulla sdraio ne era stordita e parlava lenta: «Marilù... hai visto che bel maschione ha catturato la Violetta? Lo conosci?».

Marilù annuì ripetutamente tanto che la mascherina nera con cui si proteggeva gli occhi le cadde a terra. «Lo conosco sì. Glie l'ho presentato io alla Violetta. Non so mica, però, quanto l'abbia catturato, sai? Mia cugina sembra molto più rapace di quanto non sia effettivamente. Comunque le sta facendo molto bene. È imbellita».

Un'ondata più forte delle altre sommerse completamente gli scogli algosi e Philip Quartara, che l'aveva aspettata, si lasciò

DIPINTO di SERGIO SARRI

sollevare ed atterrò in piedi a pochi metri da Marilù e dalla tardona. Marilù lo apostrofò subito. «Ciao, professore! Perché stai delle ore in acqua e non vieni invece a parlare con noi?».

Philip si avviò verso di loro. Intanto un ragazzetto inginocchiato sullo scoglio stava tentando goffamente di ricaricare il suo fucile subacqueo. Le sue dita bagnate scivolarono sull'asta dell'arpione che scattò via e si andò a conficcare nella mano destra di Philip. Il suo braccio saltò in aria per l'impatto e per la contrazione automatica dei nervi. Philip urlò una pesante bestemmia e subito afferrò con la sinistra l'arpione per alleviare lo strazio del peso che allargava la ferita. Quando si rivolse al ragazzetto, però, la sua voce era calma e controllata.

«Mio giovane e inesperto amico. Farai bene a correre su alla mia macchina. È un'Alfetta bianca e il bagagliaio è aperto. Dentro ci troverai una scatola di plastica grigia, da cui prenderai un tronchese con il manico di plastica trasparente arancione. Sai che cos'è un tronchese, no?».

Il ragazzetto, sbiancato in volto, cominciò a correre su per la scaletta di cemento, mormorando: «Sì, lo so. Scusi tanto, signore».

Un paio di minuti dopo era di ritorno e brandiva l'arnese. Philip gli porse l'arpione, da cui pendeva una sagola grigia e ritorta, accompagnandolo con la mano trafitta. «Tieni questo. Tienilo fermo. Dammi il tronchese». Afferrò l'attrezzo con la sinistra e prese fra le punte lucide e taglienti l'asticciola di ferro che sporgeva fra l'indice ed il pollice della sua mano destra. Il diametro dell'asticciola era di almeno tre millimetri. I muscoli di Philip si irrigidirono per lo sforzo e l'aria gli usciva a sbuffi dalle narici contratte. Il sangue continuava a gocciare sullo scoglio nero e umido.

Marilù si era coperta gli occhi con le mani. «Philip, io non ti posso guardare. Perché non chiami qualcuno? Un medico...».

Le vene del collo di Philip si erano gonfiate. Emise un paio di sbuffi più forti. Le nocche della sua mano sinistra erano sbiancate per la pressione. Poi le punte del tronchese si chiusero con uno scatto e l'estremità uncinata dell'arpione saltò via tintinnando sullo scoglio. Philip sfilò l'arpione con cura dalla mano ferita e porse l'asta al ragazzetto. «Tu farai bene a scomparire, per il momento». Si piegò sulle ginocchia ed immerse la mano nell'acqua. Il flussso di sangue era abbastanza limitato. Disse: «Risciacquare abbondantemente in acqua salata e lasciar asciugare al sole. Non ti impressionare, Marilù, che non è niente. Anzi: vieni su che ci beviamo una cosa».

Prese un asciugamano nero e lo avvolse alla mano ferita. Cominciarono a salire per la scaletta di cemento. La tardona, che era rimasta sulla riva, sentì a lungo la voce di Philip che parlava con tono suadente. Non riusciva più a distinguere le parole per la distanza, ma, prima che entrassero nel bar, la risata acuta e un po' cavallina di Marilù si era fatta sentire fin alla spiaggia.



La stanza era in penombra. Una lama di sole filtrava dalle imposte accostate. Violet Hills aprì gli occhi e sbadigliò. Cercò di scostare il braccio di Philip, sul quale si era appoggiata dormendo. Lui si spostò docilmente senza aprire gli occhi. Violet prese fra le sue la mano di lui grande e bruna e cominciò a carezzarla. Philip si mosse appena con un brontolio profondo, di gola, e mormorò: «Non puoi stare un po' tranquilla, colombella?».

Violetta sorrise.

«Colombella, colombella. Almeno ti ricordi chi sono?».

Philip restò immobile un istante, ma cominciò a parlare subito con voce alta e chiara.

«*Naturally, my dear. Ti chiami Violetta e sei bruna e bella. Nigra es, sed formosa filia Jerusalem*, come diceva quel salmista. O forse era il re Salomone».

Spalancò i suoi occhi giallastri e le passò una mano tra i capelli, stringendoglieli sulla nuca. Violet scosse la testa con una mossa dissuadente e continuò a carezzargli l'altra mano. Sentì sotto le dita una irregolarità dura.

«Cos'hai qui? Ah! è la ferita dell'altro giorno. Si è già chiusa, eh? Devi avere proprio il sangue buono tu. Ma sai che è proprio una stimmata? Mi sembra di stare a letto con San Francesco».

Philip rise brevemente.

«Irriverente e blasfema. E perché non con l'originale Yehoshua, allora? Come diceva la ragazza della storiella: "Straniero, io non so chi tu sia, ma fai l'amore come un dio"».

Violet disse: «A proposito».

Fecero l'amore ancora una volta. Dopo restarono a lungo distesi, abbracciati, calmi. Improvvisamente Philip si schiarì la gola e disse: «Ti ho fatto una poesia. Senti:

My turtle, my beloved, you flabbergast
My wits, when I behold that on the mast
We raise our loving flag with joy far more
The umpteenth time, than the time before.
My holy mistress, sweetest Violet,
I'm sure to win, if you will take this bet.
If I die, just tell me: «Shall we make love?
And I'll come back to life for you my dove».

Violetta rise a lungo.

«Che divertente che sei. Che matto. Mi pare che c'è un verso che non scandisce. Ma che buffo che sei quando fai i madrigali così. Ma perché li fai sempre in inglese questi madrigali?».

Philip saltò giù dal letto.

«Ora faccio la doccia e intanto te la traduco in italiano. Però bisogna che faccio presto, se no perdo l'aereo. Stasera devo proprio essere a Londra».

Tornò dopo dieci minuti. Lei dormiva di nuovo e la svegliò fischiando piano. Lei aprì gli occhi e domandò: «E la traduzione l'hai fatta?».

Lui annuì e, mentre si vestiva, recitò:

«La meravigia, amore, è dolce e molta:
Lo stendardo d'amore va su in cima
Con più gioia al pennone ad ogni volta
Di quanta non ne fu la volta prima.
Violetta dolce, mi fai strani effetti.
Vinco sicuro se con me scommetti:
Se muoio e tu mi chiami con te a letto,
Torno in vita per te, mio passerotto».

Violet rise ancora, ma per poco. Philip la salutò con effusione, ma affrettatamente. Mentre scendeva le scale di corsa, pensava:

«Santa Margherita Ligure - Torino in un'ora e mezzo. Ce la dovrei fare giusto giusto, se non c'è troppo traffico».

Sull'autostrada il traffico era intenso, invece. Sebbene Philip Quartara superasse i 170 chilometri all'ora ogni volta che trovava un tratto di strada libero, non riuscì a mantenere una media elevata quanto avrebbe voluto.

Quando entrò sulla tangenziale di Torino mancavano venticinque minuti alla partenza del 727 British Airways dall'aeroporto di Caselle. Poco dopo si accorse che stava restando senza benzina. Fermarsi a un distributore o rallentare per diminuire il consumo di carburante avrebbe comportato un ritardo che gli avrebbe fatto perdere l'aereo. Decise di correre il rischio e continuò a procedere a velocità sostenuta. In quell'istante il motore tossì due o tre volte e si spense. La benzina era proprio finita.

Philip guardò l'orologio: era esattamente l'ora del decollo. Mise in folle e lasciò che la macchina procedesse per inerzia ancora per qualche centinaio di metri. Accostò sulla destra e parcheggiò. Prese la borsa che conteneva le sue carte essenziali. Scese senza curarsi della valigia. Chiuse a chiave la macchina e si mise a correre. C'era ancora la speranza che l'aereo ritardasse la partenza di qualche minuto. Correva senza risparmiarsi. Il contratto che doveva firmare in Inghilterra lo interessava parecchio. Duecentottanta secondi dopo doppiava il cancello dell'aeroporto senza rallentare.

La hostess di terra gli sorrise e, senza parlare, gli porse la carta di imbarco e prese al volo il biglietto che Philip le porgeva. Quando uscì sul piazzale, avevano già chiuso il cancelletto del recinto partenze. Philip superò d'un balzo la barriera d'alluminio e fece l'ultima volata verso l'aereo, arrivando un istante prima che allontanassero la scaletta dall'apparecchio. Poco dopo si sedeva all'ultimo posto, mentre gli altoparlanti di bordo dicevano:

«...gentilmente pregati di allacciare le cinture e di non fumare».



La hostess di bordo era proprio una donna splendida. Philip aveva ripreso fiato e la seguiva attentamente con lo sguardo, mentre lei si affaccendava con i suoi vassoietti. Bionda, snella, ben costruita, con la pelle dorata e dalla intessitura perfetta. Philip mormorò: «*Non Angli, sed angeli*».

Si chiese, se era il caso di spiegare alla ragazza quella esclamazione di un papa, ensusiasta della bellezza di certi giovani prigionieri inglesi ma decise che sarebbe stato laborioso e poco remunerativo. I contatti umani con le hostess delle linee aeree notoriamente sono resi quasi impossibili dalla estrema fungibilità dei passeggeri, specialmente se l'aereo non è semivuoto. Philip cominciò a considerare pigramente una possibile strategia atta a conseguire la seduzione istantanea di una hostess — perché no? — durante lo stesso volo. Avrebbe potuto farsi stampare un cartoncino rosso vivo da portare nel taschino.

Il latore di questa scheda è
affetto da diabete ormonale.
In caso di svenimento occorre
che abbia immediatamente un
rapporto sessuale intimo con
persona dell'altro sesso. La
inosservanza di questa norma
può avere conseguenze
letali.

Con la traduzione in due o tre lingue, una impaginazione molto professionale e il bollo di un ospedale molto noto, avrebbe dovuto funzionare forse. Reclinò lo schienale e si dispose ad assopirsi sorridendo.



«Dottor Quartara, il capitano desidera vederla». Philip si svegliò immediatamente. Nel sonno si era girato sul fianco e la prima cosa che vide fu una nebbia lattiginosa attraverso il finestrino dell'aereo. Alzò la testa, mentre nelle orecchie gli riecheggiava l'accento pesantemente britannico delle parole che gli erano state rivolte, e vide la bella hostess che lo scuoteva per la spalla. Si alzò subito e, mentre si avviava per il corridoio tra i sedili, cominciò a notare particolari strani. L'aereo, anzitutto, non vibrava affatto e non si sentiva il ronzio dei reattori. Gli sembrava impossibile di non essere stato svegliato dalla decelerazione e dall'atterraggio. E poi doveva fare molto freddo. Philip era notevolmente insensibile agli stimoli termici e non si fidava molto delle proprie sensazioni, ma gli altri passeggeri erano tutti rannicchiati e molti erano strettamente avvolti nei plaid di lana.

Il capitano strinse la spalla di Philip con la mano e lo attirò più avanti nella cabina di pilotaggio.

«Dottor Quartara, il mio nome è Laird. Ho notato la sua presenza perché è stato l'ultimo passeggero a imbarcarsi. Se non sbaglio lei è uno specialista di codici e di elettronica. Ho letto il suo nome in una rivista. Lo conferma?».

Philip annuì distrattamente. Il silenzio era totale. Il capitano continuò.

«Da alcuni minuti siamo in una situazione di emergenza. Tutto è tanto strano che non so da dove cominciare. Forse lei può aiutarci a risolvere un paio di problemi fra i tanti che abbiamo. Anzitutto, come avrà notato, i reattori si sono spenti. Però l'aereo non cade. Non c'è stata nessuna decelerazione, né accelerazione, eppure gli strumenti indicano che la nostra velocità rispetto all'aria è zero. I comandi non rispondono affatto. Abbiamo perso ogni contatto radio. Stiamo soltanto ricevendo in Morse delle sequenze di segnali che nessuno capisce e sullo schermo del radar, se i segnali significano ancora qualcosa, appare soltanto un'ellisse di circa duemila piedi di lunghezza per trecento di larghezza, della quale si direbbe che stiamo al centro. Vuol sentire i segnali Morse, ora?».

Philip afferrò la cuffia e, prima di mettersela, chiese: «Qual è la temperatura esterna?».

Laird lo guardò con meraviglia. «Questo anche è strano. Prima che cominciassero a succedere tutte queste cose la temperatura fuori era di quaranta gradi sotto zero, il che a trentamila piedi è del tutto regolare. Da allora sta salendo di circa un grado al minuto».

Philip si adattò la cuffia sulle orecchie e disse quasi subito: «Questo non è Morse manuale. Voglio dire ... non è trasmesso da un operatore umano. È troppo regolare. Questi sono segnali prodotti meccanicamente».

Il secondo pilota annuì ripetutamente con aria di sufficienza come se l'osservazione fosse tanto ovvia da non meritare di essere menzionata. Philip pensava che se già se ne era accorto di questo particolare, avrebbe anche potuto dirglielo subito. Continuò ad ascoltare i segnali telegrafici che non sembravano significare niente e solo raramente potevano essere interpretati come segnali Morse veri e propri.

Philip Quartara era rimasto in ascolto per oltre un'ora. Il secondo pilota lo guardava con diffidenza e, intanto, continuava a girare il commutatore della ricevente fra le sei posizioni possibili con un ticchettio continuo ed irritante per la sua inutilità. Erano rimasti soli. Il capitano e la hostess erano andati ad occuparsi degli altri passeggeri. La temperatura esterna era salita a quindici gradi sopra zero. L'ellisse sullo schermo radar era rimasta immutata.

Philip si tolse la cuffia.

«Qui effettivamente non si capisce niente. Avevo pensato di riconoscere certe sequenze numeriche. Forse la base dei logaritmi naturali espressa in duodecimale. Ma non sono sicuro. Bisognerebbe controllare le registrazioni. Sa che le dico, Mr. ...».

«Wilson».

«Sa che le dico, Mr. Wilson? Se la temperatura esterna è effettivamente così alta e la velocità rispetto all'aria continua a essere zero, io vado fuori».

Wilson si oppose.

«*No, you don't*. No, non ci va. *You're not supposed to, you know*? Lei non è *supposto* farlo, sa?».

Philip annuì come per dargli ragione, si avvicinò alla porta che si trovava a sinistra sul muso dell'aereo e l'aprì con decisione. Il grido di Wilson: «*Hey, you...*». Si interruppe a mezzo, come soffocato dal silenzio assoluto dello spazio esterno. Non si sentì neanche un soffio d'aria. Fuori si vedeva ancora soltanto una nebbia debolmente luminescente e senza dimensioni. Philip mise la testa fuori della porta. Si inginocchiò agitando una mano davanti a sé e sentì una superficie piana, liscia e fredda, che non era visibile, però. A tastoni sentì che la superficie formava un angolo retto e riprendeva orizzontalmente più in basso. Si trattava di una scala. Cominciò a scendere lentamente, tentando col piede ciascuno dei gradini invisibili. Dopo quindici gradini sentì di trovarsi su di una superficie piana più ampia. Chiamò: «Wilson! Credo che ci troviamo dentro una cosmonave extraterrestre. I segnali del radar erano corretti. Così abbiamo anche un'idea delle dimensioni della nave. Qui non si sta affatto male. Penso che potreste venire fuori tutti».

Mentre i passeggeri e l'equipaggio uscivano dal 727, Philip sentì qualcosa che lo prendeva per mano e lo conduceva avanti.



Si trovava solo da molto tempo in una piccola stanza esagonale di cui non poteva vedere le pareti. Sebbene non ricordasse alcun periodo della sua vita in cui fra le altre cose non avesse dedicato parecchio tempo all'apprendimento di una lingua straniera, sentiva che mai gli era accaduto di imparare tante cose così rapidamente. Uno schermo luminoso era apparso quasi subito su una delle pareti e gli erano state mostrate sagome schematiche, ciascuna delle quali era accompagnata da una sequenza più o meno lunga di punti e linee. Il 727 con i gas di scarico dei reattori rappresentati in tratteggio. La cosmonave ovoidale che si avvicinava all'aereo e lo conglobava. I reattori che si spegnevano. La sagoma di un uomo, lui stesso, che usciva dalla carlinga. Più

tardi rappresentazioni di tutti gli oggetti che si trovavano all'interno dell'aereo: sedili, borse, macchine fotografiche, maschere per l'ossigeno, strumenti di bordo, i circuiti elettronici delle ricetrasmittenti e del radar rappresentati con una simbologia insolita, schemi di funzionamento dei reattori. Libri, accompagnati dalla sequenza che corrispondeva ovviamente ad un punto interrogativo.

Batteva le sequenze di linee e di punti, che gli apparivano, ripetendole su di un tasto che si trovava sotto lo schermo, per indicare agli esseri intelligenti con i quali stava comunicando che aveva capito.

Soltanto dopo molte ore, però, gli venne in mente di ripetere ad alta voce il nome degli oggetti nella speranza che gli extraterrestri lo stessero ascoltando.

Lo stavano ascoltando. Poco dopo ogni parola che pronunciava cominciò ad essere ripetuta da una voce che gli suonava stranamente familiare. Non gli ci volle molto a capire che era la sua stessa voce. Ovviamente quegli extraterrestri non avevano organi di fonazione simili a quelli umani e adoperavano registrazioni o qualche apparecchio tipo vocoder. Dopo qualche ora — o forse qualche giorno — avevano stabilito un ottimo canale di comunicazione: Philip trasmetteva in Morse nel linguaggio degli extraterrestri dalla curiosa struttura agglutinante, che gli ricordava un po' la lingua basca, oppure, indifferentemente, parlava in italiano; le risposte o le domande degli esseri invisibili che lo ospitavano gli arrivavano sempre più frequentemente parlate in italiano.

Non gli avevano voluto dire da dove venivano e si erano limitati a spiegare che il loro viaggio era di esplorazione e che la cattura dell'aereo era stata fatta a scopo scientifico, di indagine dei manufatti terrestri e di analisi anatomica e biologica di alcuni campioni di uomo.

Si erano scambiati informazioni scientifiche nei campi più disparati: matematica, geometria, meccanica razionale, chimica, elettronica, meccanica quantistica. Philip si sentì molto orgoglioso quando riuscì a sorprenderli con la dimostrazione di alcuni teoremi di teoria dei numeri che ancora non conoscevano. Ma si accorse subito che era stato un colpo di fortuna. Quasi in ogni campo le loro conoscenze erano molto più avanzate di quelle terrestri. Avevano dimostrato la irrazionalità della costante di Eulero, disponevano di metodi brillantissimi e molto rapidi per risolvere sistemi di equazioni differenziali e gli esposero una dimostrazione del tutto plausibile della falsità del teorema di Gödel. Ma le sorprese più grosse vennero quando cominciarono a parlare di elettronica e di circuiti allo stato solido.

Philip memorizzava accuratamente le informazioni tecnologiche e circuitali che gli venivano date: si era reso conto che se fosse riuscito a tornare sulla terra avrebbe potuto registrare qualche dozzina di brevetti nel giro di un mese e che la sua fortuna sarebbe stata davvero fatta.

Cominciò a passare in rassegna le varie branche dello scibile di cui aveva parlato con gli extraterrestri. Il discorso era stato quasi sempre appassionante e non avrebbe voluto dimenticare qualche argomento importante. Procedeva alfabeticamente.

Quando arrivò alla *bromatologia* si accorse che, sebbene avesse trattato tutti gli argomenti precedenti e molti altri, non aveva mai parlato di alimentazione e si era tanto appassionato allo scambio di informazioni con i suoi ospiti che non aveva mai chiesto, né ricevuto, niente da mangiare o da bere.

Aveva una fame lancinante e lo disse.

«Voglio mangiare. Voglio bere H_2O con il dodici per cento di C_2H_5OH alla temperatura di 10°C. Voglio mangiare...».

Si fermò per riflettere sulla formula chimica di qualche aggregato proteinico, ma, prima che potesse continuare la sua ordinazione, la voce identica alla sua che proveniva dallo schermo gli rispose.

«Sappiamo di cosa hai bisogno. Disponiamo di sistemi di analisi biologica molto raffinati, che ancora non abbiamo descritto, e conosciamo molto bene il funzionamento del tuo corpo e le materie prime di cui ti servi per i tuoi processi vitali. Prendi questo».

Il bicchierone cilindrico che apparve subito sotto lo schermo era pieno di un liquido che sembrava proprio Riesling fresco. Vicino al bicchiere trovò una dozzina di parallelepipedi biancastri, zuccherini, isotropi, di consistenza simile al marzapane. Mangiò abbondantemente e cadde in un sonno profondo.

Stava raggomitolato su se stesso in posizione fetale. La frequenza delle sue pulsazioni si era abbassata di nuovo al valore normale, ma aveva ancora il fiato corto ed irregolare. Dopo l'entusiasmo intellettuale sostenuto dal lungo scambio di informazioni scientifiche, che lo aveva avvinto come un gioco nuovo ed appassionante, il colpo era venuto duro ed improvviso. Era stato svegliato da un fischio (sui 4.000 herz) e subito la voce eteroctona, ma identica alla sua, gli aveva detto: «Attento, Filippo. Abbiamo completato su di te e sui tuoi compagni la serie di esami biologici previsti. Dobbiamo darti notizie cattive, se già non le sapevi. Il tuo organismo è attaccato da una grave forma virale che sta avviandosi ad una fase acuta. La nostra valutazione è che la durata probabile della tua vita, dato lo stadio che hai raggiunto, sarà ridotta a poco meno di metà della durata media della vita umana. Tu hai collaborato molto bene con noi ed ora vedremo di pensare a un cura. Proseguiamo esami accurati sui tuoi compagni. Per qualche tempo interrompiamo il canale di comunicazione».



Aveva cercato subito di immaginare quale poteva essere la natura dell'affezione virale che lo aveva colpito. Forse si trattava di una diagnosi precoce di epatite virale. Ma l'epatite non è sempre letale e poi non provava nessuno dei sintomi tipici: debolezza, dolori, anoressia. Forse gli extraterrestri gli avevano diagnosticato un tumore maligno e contemporaneamente avevano stabilito con sicurezza la natura virale dei tumori. In questo caso quanto gli restava da vivere? Valutando anche per eccesso in ottanta anni la durata media della vita umana, avrebbe dovuto morire quasi subito, perché ormai da qualche mese aveva compiuto trentanove anni. Aveva pensato: «Nel mezzo del cammin di nostra vita mi ritrovai in una fottuta astronave buia e mi fu detto che l'atra metà del cammino non l'avrei percorsa affatto. Che differenza fa? È crollato l'impero babilonese ed il mondo non ne ha risentito minimamente.

«La mia morte personale farà una differenza molto minore. Che diceva Spinoza? *Homo liber de nulla re minus quam de morte cogitat, sed ejus sapientia est meditatio vitae.* Va benissimo meditare sulla vita, ma appare piuttosto inutile se ti dicono che di vita non ne hai più».

Gradualmente la prima impressione di sgomento si era calmata ed i suoi pensieri disordinati dal panico avevano smesso di rotolare gli uni sugli altri. Aveva cercato conforto nell'ironia. Se avesse avuto un po' di tempo tra il suo eventuale ritorno sulla terra e il decesso, avrebbe potuto organizzare una dimostrazione per i suoi pochi e petulanti amici religiosi che regolarmente gli predicevano un suo ricorso alla divinità od alla loro particolare marca di pappole in caso di grave malattia o — al più tardi — per quando avesse raggiunto un'età abbastanza tarda. Avrebbe fatto venire Sandro, Elsa e Normanno e li avrebbe invitati a riconoscere che si erano sbagliati. Meglio ancora: avrebbe fatto litografare degli inviti.

Il Prof. Philip Quartara — nelle more del proprio decesso causato dal cancro che si verificherà presumibilmente entro il 20 settembre p.v. — ha l'onore di invitare la S.V. ad un trattenimento che si terrà giovedì dalle 15 alle 20. In tale occasione sarà data una dimostrazione di come si muoia senza l'ausilio di enti soprannaturali — del resto inesistenti — e, comunque, senza batter ciglio. R.S.V.P.

Ma no. Sarebbero stati pacchiani quegli inviti. E poi Violet con tutta la sua bella forza di carattere si sarebbe messa a piangere, e questo avrebbe deteriorato irreparabilmente l'atmosfera ed avrebbe imbarazzato tutti.

Si mise a pensare a Violet, risentendo gli appellativi affettuosi con i quali si rivolgeva a lui quando erano soli: «Amore. Little one».



«Filippo, perché non ci hai detto subito come stavano le cose? I tuoi compagni hanno collaborato molto poco, ma tu che parlavi tanto potevi anche spiegarci cosa avete in comune voi di questo gruppo, no?».

La voce aveva ripreso a parlare improvvisamente dopo molte ore di silenzio. Philip aveva fissato la sua attenzione sulla fedeltà notevolissima con la quale la voce extraterrestre aveva riprodotto un tono offeso e risentito e ne era rimasto così colpito che rispose soltanto dopo una decina di secondi.

«E che cosa avremmo in comune noi di questo aeroplano?».

Attraverso la sua mente folgorò la frase, *Homo sum, humani nihil a me alienum puto*, e già la voce gli rispondeva.

«Ma avete tutti la stessa malattia! Nessuno di voi arriverà alla metà della vita media umana. Cosa era? Un aeroplano-ospedale? Andavate a farvi curare da qualche parte? O un aeroplano - lazzaretto? Vi avevano mandato forzosamente in una residenza coatta perché non infettaste anche il resto della popolazione? E tu cosa sostieni? Che non sapevi neanche di essere malato?».

Questa volta Philip analizzò accuratamente il contenuto del massaggio. I passeggeri e l'equipaggio di un aereo di linea costituiscono quasi sempre un campione casuale di individui. La probabilità che fossero tutti affetti dallo stesso male ignoto era talmente evanescente da poter essere trascurata. E poi tre file avanti a lui sull'aereo si ricordava di aver visto un vecchietto che sicuramente aveva superato i settant'anni. Sta' a vedere che anche questi extraterrestri erano degli incompetenti e che la loro funesta diagnosi era tutta un balla. Disse: «Che mi andate raccontando? Già io mi sento benissimo e, poi, a bordo c'era gente che ha superato di molto la metà della durata media della vita umana. Quanto credete che viva un uomo?».

Al solito la risposta fu immediata.

«Naturalmente non disponiamo di statistiche vitali della vostra specie. Ma le nostre tecniche ci consentono di misurare quanto a lungo dovrebbe vivere un uomo. Abbiamo determinato le equazioni termodinamiche del vostro ciclo vitale, abbiamo valutato con precisione i fattori di deterioramento di tutti i tessuti e le velocità di sedimentazione di sostanze nocive in tutti gli organi. Abbiamo anche controllato sperimentalmente l'esattezza dei nostri calcoli, sottoponendo alcuni dei tuoi compagni ad un processo di invecchiamento artificiale e sacrificandone altri. Non c'è possibilità di errore. La durata media della vita umana dovrebbe essere di duecentododici anni, ma — se non vi curate — tu e gli altri che erano con te non vivrete più di novantacinque. Il male da cui siete affetti ha decorso molto rapido. Se guardi sullo schermo, vedrai il virus che vi affligge ingrandito un milione di volte. Fortunatamente per te, e per gli altri esemplari che abbiamo lasciato intatti, abbiamo trovato anche una cura. Ti scriviamo la formula sullo schermo. Se ne prendi un grammo al giorno per una settimana, almeno fino a centosettant'anni dovresti arrivarci, sebbene le tue condizioni siano abbastanza serie».

QQQQQQQQ 2025 30 8
Dispatcher Heathrow airport to Caselle airport Torino
Sospendete ricerche aereo BA 727 mancante dal 22 agosto
Aereo atterrato Heathrow oggi ore 20.05 locali
[Dodici passeggeri mancanti
Invieremo domani rapporto preliminare et lista passeggeri arrivati
Attendiamo nomina commissione inchiesta

QQQQQQQ LONDON 2225 30 8
Telex 22039 Roma
Lieto informarvi mio decesso rinviato sine die
Telefonato Biggleswade
Possibilità contratto British Electric ancora aperta
Loro interesse appare molto maggiore di ogni aspettativa
Telefonatemi Carlton Towers tabelle risultati prove dinamiche et
[costi aggiornati
Invio domani registrazioni nastro magnetico alcuni nuovi brevetti et istruzioni disegni relativi
Presentate direttamente richieste Ufficio italiano brevetti et Us patent bureau
Incaricate Barzano Zanardo ottenere copertura mondiale
Philip Quartara + Carlton Towers Hotel Cadogan Place London

Durante la settimana nella quale Philip era scomparso, Biggleswade aveva lasciato scadere la sua opzione con gli americani. Conseguentemente la sua posizione era notevolmente indebolita. Era ovvio che le proposte di Fort Kiddiwanee non lo avevano mai veramente interessato e che era deciso a raggiungere un accordo con Philip praticamente a qualsiasi condizione.

Philip si rendeva conto del fatto che la trattativa era facile. Poteva anche permettersi ogni tanto di essere distratto. Anzi ogni manifestazione di disinteresse poteva costituire un elemento a suo favore, implicando che l'accordo con Biggleswade non era l'unica possibilità che stava considerando.

Le sue dita avevano esplorato la topografia delle irregolarità del legno sotto il piano del grosso tavolo a cui sedevano e vedeva la mappa relativa, ingrandita alcune decine di volte, sovrapposta al suo campo visivo che conteneva i muri, coperti da pannelli scuri di quercia, i quattro collaboratori di Biggleswade e lo stesso Biggleswade, che gli sedeva di fronte con il faccione rosso, gli occhiali di tartaruga, i baffi brunastri a spazzolino da denti e con un panciotto a righe a doppio petto e con i risvolti.

Biggleswade diceva: «... cifre che abbiamo fornito stabiliscono chiaramente che non potremmo in alcun modo accettare un ammontare delle royalties che superi il tre per cento. Riteniamo, d'altra parte, che questa possa essere una base di accordo di reciproca soddisfazione, specialmente se consideriamo...».

Philip si raffigurò mentalmente la fuggevole immagine del farmacista, che lo aveva guardato stupefatto quando gli aveva ordinato di preparargli la complicata formula suggerita dagli extraterrestri come antidoto alla sindrome virale dell'invecchiamento precoce, dalla quale tutta l'umanità era affetta. Visualizzò rapidamente la bustina contenente la polvere grigia, che quella mattina aveva inghiottito per la prima volta, e verbalizzò silenziosamente quello che avrebbe potuto dire al grasso Divisional Manager che aveva davanti: «Chiacchiera, chiacchiera, Biggleswà. Malgrado tutte le balle che mi stai raccontando, io potrei allungarti la vita del doppio. Però non mi sembri un campione che meriti di essere conservato tanto a lungo».

Si rese conto subito che ormai avrebbe avuto la tentazione di rivolgere lo stesso discorso — o lo stesso pensiero — ad ogni persona che avesse incontrato e, per la prima volta, formulò esplicitamente il suo dilemma: doveva cercare o no di far vivere tutti gli esseri umani fino ai duecento anni?

Biggleswade aveva finito di parlare da qualche istante. Attendeva la sua risposta ed il silenzio cominciava a farsi pesante. Si schiarì rumorosamente la gola e cominciò a parlare.

«Sir Biggleswade!», sapeva benissimo che quel modo di chiamare il suo interlocutore era sbagliato (avrebbe dovuto chiamarlo «Mr. Biggleswade» o semplicemente «Sir»), ma confidava che il suo *faux pas* avrebbe destato l'ilarità e richiamato l'attenzione dei suoi antagonisti, i quali in conseguenza avrebbero trovato più difficile concentrarsi sull'oggetto della discussione. «Sir Biggleswade! I dati numerici che mi sono stati forniti sono estremamente significativi. Vi prego, però, di rivolgere brevemente la vostra attenzione al piano di ammortamento riportato a pagina 4 della appendice A-3 facente parte della documentazione che vi ho mandato. Il diagramma in fondo alla pagina illustra chiaramente come la vostra situazione non possa non essere interpretata in modo nettamente più ottimista, particolarmente a partire dalla fine del primo anno. Ritengo che questa considerazione da sola giustifichi la mia richiesta di una royalty del sei per cento».

Biggleswade si rivolse al suo direttore amministrativo.

«Mr. Johnson. Prego, la nostra analisi del piano di ammortamento citato dal Dr. Quartara».

Ma Johnson non si mosse. Stava ridacchiando ed ammiccava a Jones, l'ingegnere capo gallese. In quel momento Philip fu sicuro che entro un'ora avrebbe firmato l'accordo con una royalty del cinque e mezzo per cento.

SF NEWS

È stata annunciata negli Stati Uniti la nascita imminente di un premio fantascientifico piuttosto inusuale. Lo istituirà il Red Shift e Readers and Writers Collective (Collettivo dei lettori e degli scrittori «rossi») di New Haven, nel Connecticut, un gruppo che opera nel settore SF e che si definisce «di sinistra» e «progressista». Il Red Shift Collective si propone di favorire la creazione e la diffusione di una letteratura che esalti «valori socialisti capaci di promuovere il miglioramento dell'umanità». Il premio istituito verrà consegnato per la prima volta nel maggio 1984, e si riferirà alle pubblicazioni del 1983. Il collettivo, inoltre, curerà nel 1984 una rivista di SF e fantasy.

John Carpenter, il regista di *Halloween, Fog, 1997 Fuga da New York*, dirigerà per la Columbia Pictures il film *Christine* tratto dall'omonimo romanzo di Stephen King, lo scrittore *horror* ormai notissimo anche da noi (i suoi romanzi sono pubblicati in Italia da Sonzogno). Altre due opere di King hanno conosciuto una versione cinematografica: *Carrie*, diretto da Brian De Palma, e *Shining*, diretto da Stanley Kubrick.

E.T., il film di Steven Spielberg che ha battuto ogni record di incassi, non ha portato furtuna alla Atari, la società giapponese produttrice di videogiochi elettronici. Il videogioco ispirato a *E.T.* non è infatti piaciuto al pubblico, e ha fatto registrare alla Atari una perdita di milioni di dollari.
E.T. non ha convinto nemmeno lo scrittore-regista indiano Satyajit Ray, che ha fatto causa a Steven Spielberg accusandolo di plagio. Nel 1967 Ray aveva infatti sottoposto a varie case di produzione americane una sua sceneggiatura intitolata *The Alien*, sceneggiatura che era stata letta anche dallo scrittore Arthur Clarke. Le somiglianze tra *The Alien*ed *E.T.* sono per lo meno sospette. L'alieno di Ray atterrava vicino a un villaggio indiano per raccogliere piante. I fiori appassiti rifiorivano in sua presenza. Un ragazzino di dieci anni diventava suo amico, e lui lo guariva da una ferita col potere terapeutico del suo sguardo (nel film le qualità terapeutiche sono attribuite invece alle mani).



Ray non è l'unico ad avere accusato Spielberg di plagio. Prim Price, uno scrittore americano, è ricorso anch'egli al tribunale affermando che *E.T.* è basato su un soggetto da lui sottoposto alla Walt Disney Productions alcuni anni fa.

È in libreria negli Stati Uniti un saggio dal contenuto insolito. Si intotola *Uranian Worlds: A Reader's Guide to Alternative Sexuality in Science Fiction and Fantasy*, gli autori sono Eric Garber e Lyn Paleo. Si tratta di una bibliografia, ampiamente corredata di note e commenti, riguardante le opere fantasy e di SF che trattano, con intento o denigratorio o apologetico, il tema dell'omosessualità. Introduzioni di Samuel Delany e Joanna Russ (due scrittori in odore di omosessualità). Di facile consultazione, può essere uno strumento di lavoro.

In Cina, dopo la morte di Mao Tze-tung e l'arresto della «Banda dei quattro», la fantascienza ha conosciuto un boom senza precedenti. Se prima questo genere riguardava solo le pubblicazioni destinate all'infanzia, oggi si rivolge anche al pubblico adulto attraverso le numerose riviste specializzate sorte nel giro di pochi anni, alcune delle quali traducono anche materiale straniero. — *Laura Serra*



Erano le tre del mattino e Philip non riusciva a prendere sonno. Si sdraiò sulla schiena, intrecciò le mani dietro la nuca e cominciò a ricapitolare i pro ed i contro del problema che lo turbava. Se avesse dato pubblicità al suo elisir di lunga vita, probabilmente molte persone meritevoli sarebbero campate più a lungo ed avrebbero avuto il tempo di produrre opere notevoli nei campi più svariati. Si poteva arguire che raddoppiare o triplicare la durata della vita attiva degli scienziati avrebbe avuto conseguenze più che proporzionali, dato il continuo aumento della mole costituente la materia di base di ogni disciplina. Però sarebbe aumentata anche la durata della vita di tanta povera gente, che non avrebbe saputo che cosa farsene e si sarebbe solo annoiata. Alcuni — verosimilmente pochi — si sarebbero suicidati. Gli altri avrebbero continuato a riprodursi e avrebbero reso ancora più critico il problema della sovrappopolazione. Facciamo un po' di conti. Se la gente smette di morire e, inoltre, si riproduce più a lungo, l'incremento medio della popolazione mondiale arriva subito al cinque per cento annuo. Cioè la popolazione mondiale raddoppia ogni quattordici anni. Entro sessant'anni al mondo saremmo più di 70 miliardi di persone. Non ci sarebbe più posto. Non ci sarebbe da mangiare. I paesi industriali si troverebbero nelle stesse condizioni critiche di quelli del Terzo Mondo. Si avrebbero carestie tremende e, poi, rivoluzioni, scontri, guerre — magari nucleari e definitive.

Lui stesso, Philip, poi, sarebbe stato coinvolto in tutta la storia. Per tirarsene fuori avrebbe potuto rendere pubblica la formula dell'elisir di lunga vita e, poi, astenersi dal seguire la cura. Così gli altri avrebbero vissuto il doppio e lui no. A metà li avrebbe abbandonati al loro destino, dopo aver fatto questo bello scherzo. Ma ormai aveva già cominciato a prendere la polverina e la vita doveva già essersela allungata abbastanza.

Poteva chiedere consiglio all'Istituto di Sanità, alla World Health Organization, alle Nazioni Unite. Ma forse non gli avrebbero creduto. O, forse, i burocrati internazionali avrebbero combinato i loro soliti casini e favoritismi, o non avrebbero combinato niente del tutto. Comunque, se la cura funzionava, non era certo il tempo che gli mancava. Violetta aveva telegrafato che sarebbe arrivata a Londra il giorno dopo. Meglio pensare a Violetta per il momento. Cominciò a chiedersi se sarebbe stato opportuno o no indurre Violetta a seguire la cura per vivere il doppio.



La sola macchina che Philip aveva trovato da Helmholz Car Rentals era una Ford con il cambio difettoso. Era andato a prendere Violet all'aeroporto di Heathrow e, mentre tornavano verso Londra, i suoi discorsi erano periodicamente interrotti da sordi mormorii di disappunto ogni volta che doveva cambiare marcia.

Appena Violet lo aveva visto, gli era corsa incontro per il lungo corridoio con il pavimento coperto di linoleum. Poi era stata molto affettuosa ed aveva descritto le pene che aveva provato durante la settimana in cui sembrava che l'aereo fosse precipitato. Ora si era calmata e gli stava raccontando diffusamente alcune storie di persone che Philip appena conosceva.

«...dato che Jaime le aveva detto di aspettarlo. Invece la Rosalba aspetta, aspetta e Jaime non è venuto affatto. Allora la Rosalba torna a casa e lì ci trova suo fratello, il Gianfranco. E il Gianfranco le fa su tutta una storia che lei con Jaime non doveva vedersi più. Proprio una situazione ottocentesca. Capito? Allora la Rosalba mi telefona. Ma, figurati, io ero senza notizie tue e non avevo proprio voglia di sentire le sue storie. Comunque la sera sono uscita con lei...».

Philip, intanto, pensava: «E io dovrei darmi da fare per allungare la vita di Rosalba, di Jaime e di Gianfranco? Forse queste persone avranno un'importante funzione di mercato in quanto consumatori, ma con ogni probabilità sono del tutto fungibili».

Disse ad alta voce: «Se non ti dispiace, mi fermo un momento in albergo. Dovrei ricevere un telegramma da Roma».

Violet annuì.
«Sì, sì. Così stiamo un po' insieme e mi racconti tutto quello che ti è successo. Deve essere stato fantastico. No?».
«Sì, sì. È stato istruttivo. Ho imparato più cose in questa settimana di quante ne abbia imparate negli ultimi dieci anni. Adesso devo registrarle. Ne ho già scritto una parte...».
Philip cercò di passare in terza per eseguire un sorpasso, ma la marcia non entrò. Imprecò e diede un colpo secco alla leva del cambio, che finalmente andò a posto. Poi continuò.
«Sto anche registrando qualcosa. Ti dispiacerebbe di battermi a macchina qualche rapporto, tirandolo giù dal nastro?».
Violet fece qualche rumoretto affettuoso e tubante.
«Caro, caro. Hai sempre tanta fiducia in me. Ma ti ricordi che il mio spelling è tanto cattivo e poi quando ti accorgi degli errori ti arrabbi. Penso che sia meglio di no. Piuttosto, senti. Com'è questa storia della hostess? È vero che quando è tornata a terra aveva messo tutti i capelli bianchi? Tu invece no. Ne hai pochi, pochi di capelli bianchi. E non ti stanno neanche male. Ma alla hostess cosa le hanno fatto? L'hanno torturata?».
Philip sospirò e passò di nuovo in quarta.
«No. Non l'hanno torturata. L'hanno soltanto invecchiata artificialmente. È partita che aveva venticinque anni ed è tornata che fisiologicamente ne dimostrava un'ottantina».
Violet sobbalzò.
«Dio, che fregatura! L'hanno rovinata anche sessualmente, non ti pare? A proposito, andiamo a fare l'amore subito subito?».
Mentre le rispondeva che, sì, sarebbero andati a fare l'amore, Philip decise che non avrebbe raddoppiato la durata della vita di Violetta. Era meglio che le cose restassero come erano.



Dopo essere tornato a Roma, Philip aveva provato a chiedere consiglio a qualche amico. Non aveva avuto nessun consiglio buono. Né avvocati, né sociologi, né amministratori, né dirigenti d'azienda, né magistrati, né uomini politici gli avevano detto niente di plausibile. I migliori avevano fatto discorsi vaghi su quali fossero i suoi doveri e su cosa dovesse decidere in base a considerazioni relative all'imperativo categorico. I più gretti gli avevano proposto di costituire insieme una società per azioni onde sfruttare commercialmente l'elisir di lunga vita e arricchirsi. Quasi tutti gli avevano offerto grosse somme di denaro per ottenere almeno un paio di dosi del rimedio extraterrestre. Philip, deluso, aveva giurato a tutti che si trattava solo di uno scherzo, di un esperimento psicologico, di un test per vedere cosa avrebbero risposto. E li aveva messi a tacere.
Il suo problema, però, era immutato. Decise alla fine che sarebbe stato criminale allungare enormemente la vita a tutta l'umanità senza avere la possibilità di educarla. Senza pianificare le nascite e senza l'abilità di organizzarsi socialmente, politicamente, umanamente, uomini che vivessero duecento anni sarebbero riusciti solo a combinare più del doppio dei guai rispetto agli uomini esistiti fino allora.
Non ci poteva essere soluzione generale, nè pubblica. Alla fine Philip decise di prendersi lui la responsabilità. Avrebbe allungato la vita a qualche scienziato, a qualche organizzatore, a qualche uomo politico, a qualche pensatore, a qualche economista, a qualche tecnico, a qualche artista. Li avrebbe scelti uno per uno, sperando così di fare andar meglio le cose del mondo. I prescelti gli credevano in base alla fama che si era guadagnato con la recente serie dei suoi straordinari brevetti. Non la fecevano troppo lunga. Philip riusciva a convincerli senza difficoltà che per i loro meriti speciali era vantaggioso per l'intera umanità che solo loro si allungassero la vita.
Sperava di restare in vita lui stesso abbastanza a lungo da capire se aveva fatto bene o male ad allungare la vita degli uomini e delle donne che aveva prescelto. Riteneva di essere stato costretto dalle circostanze a fare un mestiere che, tradizionalmente, era ritenuto prerogativa della divinità. Intanto si dirigeva con calma verso i numerosi decenni che lo attendevano e che non gli ispiravano angoscia, nè timore. ∞

SF EXPLORER

Questo spazio è riservato ai lettori che attraverso FUTURA *si presentano come scrittori di SF.*

...E TUTTO RICOMINCIÒ

«Eureka! Eureka! Ce l'ho fatta», esclamò entusiasta Mark Twidle mentre, correndo euforico; usciva dal laboratorio per avvertire Tim Hopper, collega e amico, della sua eccezionale opera. Entrò nel laboratorio di Tim senza bussare: «Ehi, Tim, finalmente ho... Vieni e vedrai». Così dicendo, Mark tirò fuori Tim dal suo laboratorio chimico per condurlo con sé. Gli indicò un quadro di comandi: «Osserva e stupisci. Non è una meraviglia?».
«Senti, Mark, io sono un chimico e un biologo. Di elettronica non me ne intendo molto e, quindi, per farla breve... cos'è?».
«Cos'è? Ti trovi davanti all'invenzione più straordinaria dacché esiste l'uomo e mi dici "cos'è?" Questo è il quadro di controllo della macchina del tempo».
«Non ti do del bugiardo, però... dov'è la macchina?», obbiettò Tim.
«Vieni con me, ecco la mia stanza segreta» disse Mark con orgoglio, indicando prima il locale e poi un cilindro nero, metallico.
«Cos'è, esattamente», chiese Tim, sempre più sconcertato.
«In parole povere, è un cilindro di materia ipercompressa la cui densità è pari a quella di una stella a neutroni. Un cucchiaio della materia contenuta in questo cilindro peserebbe centinaia di tonnellate. Tornando alla teoria: come ben saprai, più ci si avvicina alla velocità della luce e più il tempo rallenta. Così, molti scienziati e fisici hanno teorizzato: se si supera questa velocità, il tempo si potrebbe fermare e addirittura potrebbe scorrere a ritroso. Ma attenzione! Non è possibile viaggiare nel tempo in un'epoca precedente all'accensione della macchina, cioè a questa mattina».
«Vuoi dire che è già in funzione?», chiese Tim.
«Certo! La macchina è entrata in vita stamane; quando tutti i computer del laboratorio sotterraneo sono stati allacciati al quadro di controllo che è nel mio laboratorio. Come vedi, Tim, il flusso di neutroni è regolare, la velocità è infinita o, meglio, indeterminata. Il flusso di elettroni e protoni è minimo; densità regolare e massa stabile. Poiché sono riuscito a convogliare tutte le funzioni della macchina a questo quadro di controllo, è da qui che si retrocede nel tempo. Esiste una teoria in base alla quale una distorsione temporale potrebbe essere causata dalla rotazione di una massa. Ebbene, premendo quel pulsante dorato che vedi sul quadro, la macchina raggiunge in circa cinque secondi la velocità approssimativa di diecimila giri al secondo. In quell'istante, ogni cosa che la circonda retrocede nel tempo con lei. Tenendo conto della lunghezza del cilindro, penso che il raggio d'azione della macchina sia limitato a questo edificio».
«Vedi, Mark», disse Tim, «io ti sono grato delle confidenze su questa tua opera; ma pur ritenendola eccezionale, francamente credo che non potrà mai funzionare. Ritengo davvero impossibile che noi, premendo questo tasto, si possa...».
Ci fu un bagliore accecante.
«Eureka! Eureka! Ce l'ho fatta», esclamò entusiasta Mark Twidle mentre, correndo euforico, usciva dal suo laboratorio per...
Così, tutto quello che abbiamo raccontato ricominciò da capo. — *Marco Cattaneo.*

In questa rubrica vengono ospitati i migliori tra i brevi racconti di SF che i lettori inviano a FUTURA. *La redazione opera una scelta insindacabile. I manoscritti inviati in visione e non pubblicati non verranno restituiti. Indirizzate gli elaborati a* FUTURA, *rubrica «SF Explorer», via Tito Speri, 8 - 20154 - Milano.*



MOSTRI CARI FRATELLI MIEI

DIPINTI e TESTO di ALIGI SASSU

Per la prima volta Aligi Sassu, uno dei massimi pittori italiani, si presenta quale artista «fantastico», devoto anche alla fantascienza. Questi suoi «mostri» non sono mai stati esposti né fotografati: nemmeno i critici sanno che esistono. Sassu ha deciso di rivelare soltanto a FUTURA la realizzazione di queste segrete ispirazioni.





I mostri sono tra noi, sono i nostri mostri quotidiani, quelli che incontriamo per la strada. Hanno le sembianze di esseri umani, ma sono umani davvero?
Non lo so! Da quando — da quanto tempo? — ho imparato a guardarmi attorno, tutto il mondo visibile ha svariate facce, infiniti aspetti che si moltiplicano e si rifrangono in specchi deformanti, in trasparenze insolite; sono innumerevoli visioni che si compenetrano con le immagini della mente e suscitano fantastiche sovrapposizioni aliene dalla realtà di una fisicità normale.
Non si tratta di sogni separati dalla realtà, ma di un intreccio continuo della notte col giorno, di una illuminazione concreta: sono pittore e l'occhio riesce a captare quanto è nascosto sotto la labile pelle che ricopre il viso e il corpo dei principi e dei potenti, dei miserabili e dei geni.
E l'animale e la pianta e l'atomo sensibile, il nucleo primordiale è o non è un mostro anch'esso? «L'invasione dei trifidi» non è una fantasia letteraria; quante volte ho conversato con una pianta nel bosco, ho comunicato con le nuvole bianche e mi hanno raccontato dei loro viaggi, di quel che vedono quando accarezzano la terra dal cielo.
Ma i mostri che io dipingo non sono solo incubi tetri o colore che acquista forma da una macchia e a poco a poco penetra nella mia mente, con infinite correlazioni di cui un computer non è capace.
Sono mostri buoni o cattivi? Mostruosità che nascono dal mio inconscio, repellenti


SASSY





alla mia stessa natura, ma che l'occhio e la mano e la capacità di disegnarli obbligano a definirsi come immagine sulla tela o sulla carta?
Non so, non posso saperlo, perché anch'io sono un mostro; è la natura umana di cui siamo il riflesso che ci condiziona sin dalle origini. Origini che cerchiamo affannosamente, come se scienza e antropologia potessero darci un'illuminazione su quel che siamo.
E così io dipingo i mostri da tanti anni. Sono ibridi, poliformi, animali sacri alla fantasia, commistioni di umano e bestiale. Sono nati dal mito e sono sempre presenti nei nostri sogni, sin dall'incubo primordiale dell'uomo delle caverne. Lo stesso uomo che oggi è rinchiuso nel cemento, allevato in quella orribile incubatrice che è la società contemporanea. Essa genera mostri, i nostri mostri quotidiani: anonimi come l'asfalto e il cemento che ci imprigiona, questi dispongono della realtà, del cielo e della terra, delle nuvole e dei fili d'erba, di noi stessi. I mostri ci impongono la loro immagine orribile e sinistra, un potere che non è potenza, non ha la forza della verità.
Quelle che dipingo non sono caricature: il cavallo alato è la libertà della fantasia, un mostro volante benefico che si libra nello spazio puro, in un cielo che non è la sottile pellicola d'aria che circonda il nostro pianeta ma il cielo della verità. E noi andiamo camminando e annaspando come ciechi verso la verità, cercandola anche nei mostri, verso quegli stessi mostri che dipingo da anni e anni, da sempre. Forse solo l'arte può dare una risposta. A me l'ha già data. ∞

GIOCHI ELETTRONICI

a cura di Aldo Grasso

LE CINQUE NOVITÀ DELLE MARCHE LEADER

ACTIVISION (per ATARI)

Enduro, ovvero «chi la dura la vince»: e infatti il nuovo gioco di Larry Miller, l'autore di *Spider Fighter*, è una vera e propria corsa automobilistica di durata, di resistenza, oltreché di abilità. L'Activision ha già in catalogo, nel settore «gare automobilistiche», ben due giochi: *Dragster*, «la più veloce gara sullo schermo televisivo», e *Grand Prix*, per piloti aspiranti alla Formula 1; con *Enduro* completa questa rombante trilogia, riproducendo anche il mondo dei rallies o, se volete, delle Mille Miglia, delle mitiche Pechino-Parigi del principe Borghese.



Enduro *è una vera e propria corsa automobilistica di durata, di resistenza oltre che di alta abilità.*

Una corsa senza fine attraverso neve, ghiaccio, nebbia o un'insopportabile calura, giorno e notte: ecco i termini della sfida lanciata da *Enduro*. Gli aspetti più affascinanti di questa corsa sono due: il grafismo del paesaggio e il cambiamento del tempo. Il paesaggio è riprodotto con effetto tridimensionale, cosicché il giocatore prova davvero l'impressione di trovarsi alla guida di un'auto da corsa, con tanto di sorpassi, incidenti, e tante altre avventure *on the road*. Quanto al tempo, siamo di fronte a una trovata geniale. Il guidatore infatti parte di primo mattino e, tra frenate, accelerazioni, cambi di marcia, guida spericolata, deve correre attraverso una meteorologia che cambia: il sole tramonta languidamente, succede la notte piena di insidie, si alza una fastidiosa nebbiolina gravida di insidie e fiocchi di neve imperlano il parabrezza prima di trasformarsi in ghiaccio traditore. Incollato al suo joystick, il pilota deve arrivare al traguardo prima che il nuovo giorno si levi all'orizzonte, portando così a termine la corsa e il gioco. In questa prova di durata si è aiutati da un contachilometri e da un indicatore che, sul fondo dello schermo, segnala le auto superate e quelle ancora da superare.

ATARI

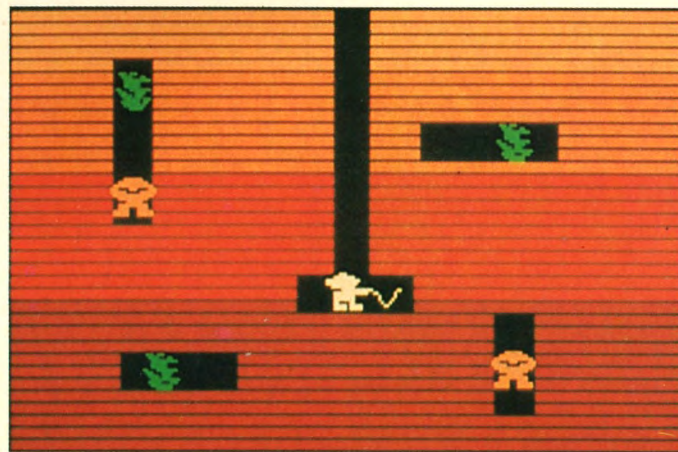
Dig Dug. Nel linguaggio comune il labirinto è una situazione complessa, ingarbugliata, spesso inestricabile, dalla quale non si intravede una via d'uscita. Anche il sottosuolo, le cavità della terra, le viscere del mondo stanno a significare una situazione al di fuori della norma: oltrepassare la soglia non significa soltanto entrare in un mondo meraviglioso, bensì in un mondo capovolto, il rovescio delle imposizioni dei «grandi». Su queste premesse fondamentali della letteratura per l'infanzia si basa il nuovo gioco dell'Atari, destinato, nelle intenzioni dei proponenti, a soppiantare il grande successo di *Pak Man*. E infatti il game si chiama *Dig Dug*, un nome che sembra fatto apposta per ricalcare quello del vorace mangiatore di pillole (l'assonanza, lo stesso numero di sillabe, il gioco di parole). *Dig Dug* (intraducibile in italiano, dal verbo *to dig* = scavare) è un infaticabile e intrepido minatore, gran scavatore di tunnel che gli servono per schivare o annientare i suoi nemici.

Siamo dunque sottoterra e *Dig Dug* deve difendersi da Pooka, una palla animata (che in inglese è poi il «fumetto») e da Fygar il dragoncello. La scena mostra Pooka e Fygar che implacabilmente pattugliano, camminando avanti e indietro, il loro territorio underground: improvvisamente appare *Dig Dug* che viene preso in consegna dal joystick e che cerca di eliminare i due mostriciattoli facendoli saltare per aria o rovesciando loro addosso delle pietre. Un altro buon espediente è quello di portare *Dig Dug* dentro uno dei tunnel degli avversari per richiamare la loro attenzione e per sorprenderli con un sasso micidiale. Bisogna tuttavia manovrare con estrema prontezza, altrimenti i proiettili si ritorcono contro *Dig Dug*. In ogni round dopo due pietre «messe a segno» appare un succulento ortaggio, o una porzione di frutta, che, catturati, si trasformano in vitamina-punti. Gioco semplice ma estremamente efficace, di facile presa.

Oltretutto, insegna a piccoli e grandi quanto bella e buona sia la frutta, mescolando il piacere del gioco al fascino del frutto proibito.



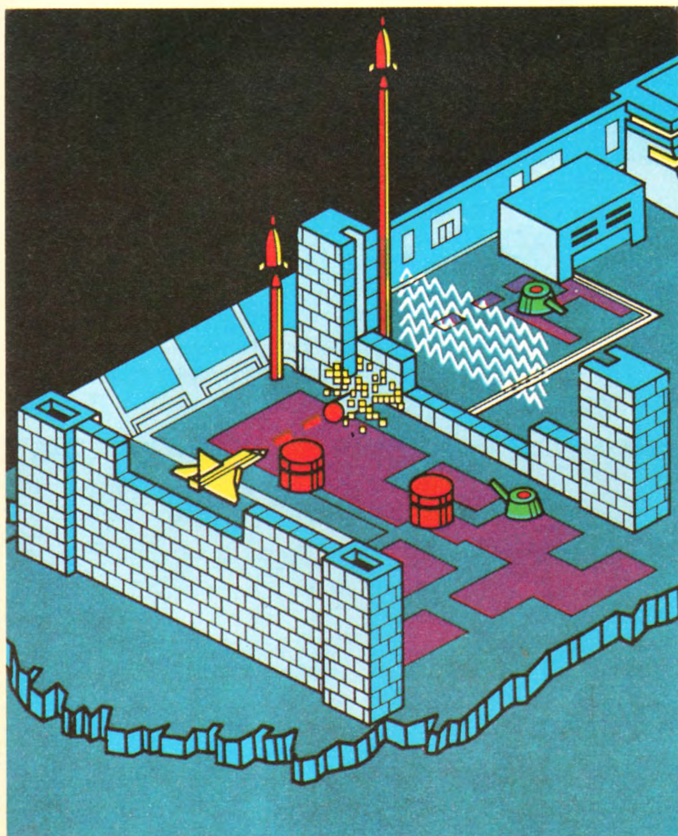
Si chiama Dig Dug *ed è un infaticabile scavatore di tunnel che gli servono per battere i nemici.*



CBS ELECTRONICS - COLECOVISION

Zaxxon. Adesso che finalmente è disponibile in versione casalinga, questo *Zaxxon*, il più popolare gioco delle Arcades nel 1982, merita qualche considerazione più approfondita. Innanzitutto l'effetto tridimensionale è davvero un gradito regalo della tecnologia elettronica, così come gli effetti sonori e il grafismo sono di tutto rispetto. Dall'iniziale, ardito attacco nella fortezza volante nemica, dalla sfavillante battaglia contro la flotta dei guerrieri nemici fino allo showdown finale contro il mortale robot armato, *Zaxxon* mette alla prova l'abilità e l'immaginazione di ogni giocatore.

La «storia» è ormai abbastanza conosciuta: il giocatore guida un'astronave che sembra provenire direttamente da un film di Spielberg. Ora l'astronave sale a candela nel cielo, buttandosi a capofitto per bombardare gli aerei da combattimento nemici e per attaccare le installazioni; ora deve evitare pareti pericolose, campi di energia devastanti (molto riuscito l'effetto d'attrazione dei campi magnetici) e il fuoco nemico, per scampare e arrivare alla missione finale. A proposito di finale al termine della partita si presenta un bel problema di *survive*, di sopravvivenza, oggi tanto di moda. Come fermare l'imprendibile *homing missile* (per saperne di più su questi «missili autoguidati» si consulti l'Enciclopedia dei missili, allegata a FUTURA), che è insensibile al fuoco di sbarramento? L'*homing missile* diventa inefficace quando è stato colpito con una delle raffiche di cui il giocatore dispone. Bisogna colpirlo sei volte per fermarlo definitivamente, ma spesso il grilletto del joystick non è sufficientemente veloce... Provare per credere e per diventare velocissimi!



È ora disponibile anche in versione casalinga il più grande successo delle Arcades nel 1982. Zaxxon *è una prova per diventare velocissimi.*



I coraggiosi si fermeranno sulla spiaggia di White Water *in cerca di tesori.*

IMAGIC (per INTELLIVISION)

White Water. Se volete trascorrere un tranquillo weekend di paura, affrontando le bianche acque spumeggianti delle rapide o cercando favolosi tesori della foresta inesplorata, c'è finalmente un gioco che fa al caso vostro: *White Water*, un game di sicuro effetto, molto avvincente, pieno di avventure e di trovate. Un'antica leggenda indiana racconta che il Gran Kahuna, il capotribù, offre regali preziosi agli ospiti che sono riusciti a raggiungerlo dopo molte peripezie, ma che va su tutte le furie quando questi non rispettano le sue regole del gioco. Che queste stesse regole siano poi diventate il meccanismo di fondo di *White Water* è uno di quei piacevoli misteri sui quali si fonda l'universo dei videogames!

Il gioco ha inizio nella foresta, da dove bisogna raggiungere la zattera; e già la corrente mette a dura prova i rematori: le rapide, l'acqua stagna, le secche, i gorghi, gli scogli, un uomo dell'equipaggio che cade in mare, pardon in fiume, gli argini infidi. I giocatori più coraggiosi possono fermarsi sulla spiaggia dalla sabbia bianca per trovare preziosi tesori; ma per raggiungere la ricercata urna d'oro senza offendere il Gran Kahuna, bisogna sotto-

stare a un preciso rituale di raccolta di bandierine e di altre prove. Se si afferrano più di due bandierine alla volta, o l'urna preziosa prima che tutte le bandiere siano state raccolte, l'ira del Gran Kahuna si manifesta con il lancio fittissimo di mortali tomahawk.

Questo game possiede ben sette varianti, relative sia alla velocità della corrente che ai tesori da accumulare; un appuntamento da non mancare per gli amanti dell'avventura!



Il giocatore di Shark! Shark! *deve districarsi in un mondo di aragoste e granchi.*

MATTEL - INTELLIVISION

Shark! Shark!. Ricordate l'implacabile, cinico, vecchio adagio «pesce grande mangia pesce piccolo»? Al grido onomatopeico di «Shark, Shark» ecco un'avventura degli abissi, resa con fiammeggiante grafismo, sorretta da effetti sonori di sicura presa. Il giocatore manovra un pesciolino giallo che deve stare molto attento a non essere divorato da una popolazione più grande di lui. Deve stare soprattutto attento a un temibile e nero squalo, che quando entra in scena si fa accompagnare da un suono che gela il sangue (se mai i pesci avessero il sangue caldo!). Tuttavia — e qui sta l'arcano di *Shark! Shark!* — il nostro pesciolino può nutrirsi con i pesci della sua stessa grandezza e, raggiunto un determinato punteggio, diventa più grande e capace di nutrirsi di pesci di taglia superiore. Più mangia, più diventa grande, forte e temibile. E allora prende il coraggio di affrontare anche l'incallito predatore dei mari.

Il giocatore ha a disposizione cinque pesciolini con i quali deve districarsi in un mondo popolato di aragoste e granchi, pesce bianco e pesce azzurro, cavallucci marini e meduse. È il classico gioco che può catturare tutta la famiglia con i suoi ammiccamenti e il suo delicato sadismo; tecnicamente non richiede sforzi interpretativi o tattici o di velocità, garantendo, comunque, il divertimento.

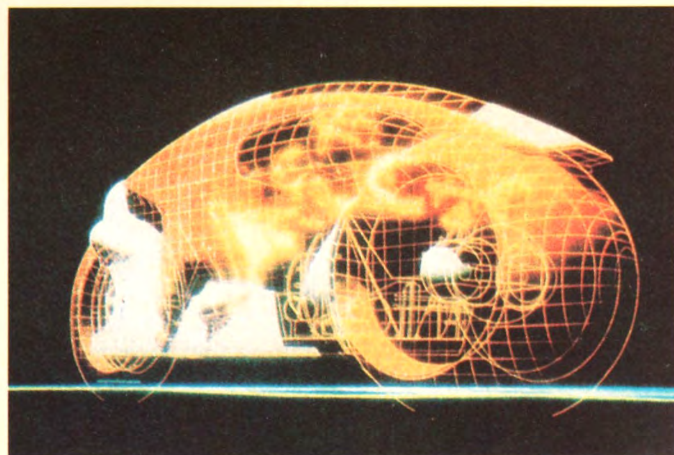
VIDEOGAME NEWS

IL CINEMA PRENDE IDEE DAL VIDEOGAME

La storia del cinema è piena di film «tratti da»: ispirati o tratti da *pièces* teatrali, da romanzi, dalla mitologia antica, dai libri di fiabe. Sembrava che la forza giovane del cinema fosse in grado di rivitalizzare tutto quanto era stato scritto o rappresentato. Poi è arrivata la televisione che ha «tratto» molto materiale dalla letteratura ma soprattutto dal cinema (una buona parte dei telefilm trae spunto da qualche film di successo, o anche da quei film che non necessariamente hanno riscosso enorme approvazione nelle sale cinematografiche ma, bensì, da quelli teletrasmessi e che hanno fatto lievitare gli indici di gradimento; così sono nati *Mash, Alice, Paper Chase, Happy Days, La conquista del West).* Poi sono arrivati i videogiochi che hanno tratto ispirazione dalla letteratura, dal cinema, dalla televisione, dai fumetti: *L'inferno di cristallo, Lo squalo, King Kong, E.T., I predatori dell'arca perduta, Mash, Guerre stellari, L'impero colpisce ancora, Il ritorno dello Jedi, Conan il barbaro* e naturalmente *Tron*, di cui la Mattel ha preparato ben tre versioni.

I videogiochi sono dunque la spia più significativa di un vasto fenomeno che investe il mondo delle comunicazioni di massa. La forte integrazione tra settori diversi (cinema, televisione, industria discografica, editoria, giocattoli) e la grande molteplicità di catene produttive, di consumatori potenziali e di mercati internazionali hanno non poco rimescolato le carte e inciso sui prodotti finali del circuito culturale di massa. Per esempio sono del tutto scomparse le paratie che dividevano questi settori, che creavano compartimenti quasi stagni tra settori diversi del sistema di produzione culturale e di massa. Si tratta, insomma, di un circuito che per sua natura è percorribile da un capo

Una scena di Tron. *Da questo film, il primo che sia stato «girato» con la tecnologia dei videogame, si sono tratti ben tre giochi elettronici.*



all'altro, in ogni suo punto, senza soluzione di continuità. Mentre cioè, un tempo, il cammino era a senso unico (i personaggi dei fumetti, dei libri, della televisione ricevevano la loro massima consacrazione e l'assoluta popolarità quando diventavano personaggi di un film) ora il punto di partenza del cammino può essere collocato in qualunque settore. Alcuni film hanno dato vita a cicli di fumetti che ora vivono una loro piena vita autonoma (da *2001 Odissea nello spazio* a *Star Trek*), alcuni dischi sono diventati più importanti del film stesso che li «conteneva» (il disco con la colonna sonora della *Febbre del sabato sera* ha superato di molto, in America, gli incassi del film omonimo). Ecco, i videogames ruotano attorno a due punti importanti di questo fenomeno e li rappresentano in maniera esemplare:
a) il rimescolamento del circuito celebra il trionfo degli *spinoff*, cioè dei prodotti che vengono «catapultati fuori» e accelerati da altri, siano essi di genere simile o del tutto diverso. Non c'è dubbio che senza *Guerre stellari* non si sarebbe mai verificato il successo di *Space invaders*, inteso come il videogioco di maggior successo, ed entrambi sono debitori alla editoria di fantascienza e ai fumetti. Tuttavia senza i videogiochi mai e poi mai ci sarebbero stati i successi di *Tron*, il film, e di *The music man*, il musical ambientato nelle «arcades»;
b) uno *«spinoff»* vive, per un breve periodo di tempo, di forza d'inerzia, poi deve camminare sulle sue gambe. «La regola d'oro grazie a cui un gioco incontra il favore del pubblico», ci dice Valerio Ghirardelli, marketing manager della Mattel, «è una e una sola: deve piacere indipendentemente da fatti esterni, cioè deve attrarre perché è fatto bene. Quanto ai giochi tratti dai film, è sufficiente fare due esempi: *E.T.* è stato uno strepitoso successo cinematografico ma il gioco non è andato poi così bene come si poteva immaginare; *Tron*, fatte le debite proporzioni, ha avuto decisamente più successo come gioco».

Ci sono ormai dei registi, come il grande Steven Spielberg, che non solo scrivono le loro sceneggiature come fossero dei mega-videogames (tutto il film *E.T.* ruota su una «prova» tipica da videogame: riuscire a telefonare a casa, con l'aiuto dei ragazzini e contro la volontà dei «grandi») ma collaborano alla preparazione contemporanea di film e videogioco.

Un'ultima annotazione: i games «tratti» da film sono circa una quarantina, da *Towering Inferno*, che è stato il primo, a *The Revenge of the Jedi*, che è l'ultimo; l'altra faccia della medaglia è che *Tron* è il primo film «girato» con la tecnologia elettronica dei *videogames*. A quando il prossimo?



Alcuni «marchietti» riservati ai soci dei club che l'Activion ha creato per chi eccelle nei suoi giochi.

NASCONO I CLUB DELL'ACTIVISION

Fiorenza Anelli, 28 anni, giornalista, è responsabile delle Promozioni e dei Club Activision presso la Miwa Trading e dirige *Activamente*, il primo house organ di videogiochi circolante in Italia. Le abbiamo posto alcune domande.

Come mai l'idea di questo giornaletto?

È nello stile Activision mostrare la propria faccia. Come i nostri creativi sono gli unici che «firmano» i loro giochi, così noi tentiamo di personalizzare il più possibile il rapporto con il nostro pubblico. Ma questa ricerca di contatto con il pubblico ha anche un altro risvolto: infatti il nostro giornale è l'organo dei Club Activision.

Cosa sono i Club Activision?

Ci sono periodi in cui riceviamo moltissime lettere di ragazzini che ci segnalano i loro punteggi, che vogliono conoscere i record dei nostri giochi, che si dicono disposti a gareggiare... per corrispondenza. Bisogna sapere che l'Activision ha creato un Club per ogni gioco. Per entrare a far parte del Club bisogna superare un certo numero di punti, stabilito dal creativo stesso, e testimoniarlo con una foto. Il giornale serve per rendere partecipi tutti di riconoscimenti, attestati, confronti, eccetera.

Da queste lettere si riesce a ricavare una radiografia del pubblico medio italiano?

Beh, diciamo che il nostro giocatore tipo ha un'età che va dai sette ai venticinque anni. Ma qui c'è da fare una precisazione curiosa: non abbiamo pubblico intermedio, i trenta-quarantenni, mentre riceviamo lettere di cinquantenni, molto interessati ai giochi e ai loro record; per molto tempo il punteggio più alto di *Pitfall* è stato realizzato da Franco Barabino, un signore di cinquant'anni. Il ceto sociale è medio-alto: infatti le lettere sono scritte «bene», quasi tutte con carta intestata. Molta corrispondenza proviene dal Sud, specialmente dalla Campania. Con i milanesi c'è un contatto diretto, con il telefono.

Quali «effetti sociali» pensa abbiano i videogiochi?

Sono convinta che i videogiochi hanno riavvicinato il nucleo familiare, hanno reso, anche se la cosa appare paradossale, più partecipativi i genitori alle attività dei figli. Anche il gioco è un modo di parlarsi, di stare vicino; adesso i genitori devono solo imparare a saper perdere...

GIOCHI ELETTRONICI

I PIÙ PAGATI HANNO 18 ANNI

■ La professione di progettista di giochi elettronici attira sempre di più: ci vuole molta fantasia, un'assoluta padronanza del linguaggio-macchina, una sensibilità acuta per i gusti del pubblico. Ma, come sempre, molti i chiamati, almeno in America, e pochi gli eletti, coloro cioè che riescono a guadagnare oltre trentamila dollari l'anno. Jeff Sember, di sedici anni, e Don Mattrick, di diciotto, si aggiungeranno presto alla piccola schiera dei disegnatori milionari. Hanno infatti progettato per i computer della Apple un nuovo gioco che sta incontrando il favore del pubblico; si tratta di *Evolution*, un game che ha preso come spunto l'evoluzione dell'uomo, dal Big Bang ai tempi nostri.

■ Rawson Stovall di Abilene, Texas, è il più giovane recensore di videogame e forse uno dei più pagati. La sua storia sembra uscita dalla mente di un «creativo» di giochi elettronici. Il nostro Rawson, di anni undici, invia al giornale della sua citta, il *Reporter News*, alcune critiche e osservazioni sugli ultimi videogames che i genitori gli hanno comprato; il giornale le pubblica e il potente Universal Press Syndicate, una catena di servizi giornalistici, li trova pertinenti e assai efficaci. Bene, da quel giorno ogni videogioco recensito dal giovane critico esce su quasi cento quotidiani.

■ Hanno detto, a proposito di videogames. Francesco Alberoni: «Sono un peccatore di videogiochi: il pigolìo metallico mi restituisce in un attimo la serenità». Silvio Ceccato: «La macchina è sempre più povera dell'uomo, la trovata elettronica all'inizio può stupire, alla lunga stanca. In fondo, il giocattolo più stimolante resta la palla».



Jeff Sember, di sedici anni, e Don Mattrick, di diciotto, sono i due giovani ideatori di Evolution, *nuovissimo gioco di grande successo.*

BEST SELLER PER LA VIDEOTECA

ACTIVISION

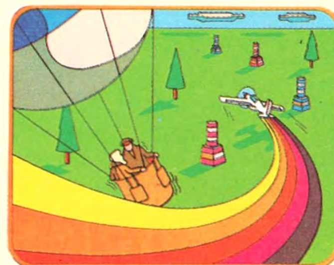
Happy Trails (per Intellivision). «Sentieri felici» o anche «brilli» si dovrebbe tradurre questo gioco, ma in omaggio a John Ford preferiamo chiamarlo «Sentieri selvaggi»: bisogna infatti, da buoni sceriffi del vecchio e selvaggio West, inseguire Black Bart che ha assaltato la diligenza. Il terreno è insidioso, è necessario ricostruire i percorsi dell'inseguimento e, soprattutto, evitare i vicoli ciechi. Carol Shaw ha saputo mescolare, con rara sapienza, il fascino del puzzle (ogni percorso va continuamente reinventato con delle tessere mobili) con quello del labirinto, grande metafora della ricerca del bene prezioso. Il gioco si sviluppa attraverso ben sedici diverse grandezze, con varianti sempre più complesse. È — a nostro avviso — uno dei più bei giochi in commercio.



Chopper Command (per Atari). Gioco d'azione ideato da Bob Whitehead, ha vinto l'Arcade Award del 1983. È una battaglia aerea tra un elicottero, pilotato dal giocatore, che sta scortando un convoglio di camion carichi di materiale sanitario, e un aereo nemico. Il Chopper ha a disposizione dei raggi laser per contrastare i micidiali missili a testata multipla dell'esercito avversario. Il raggio d'azione dell'elicottero è di 180 gradi: devono essere sufficienti affinché la colonna giunga a destinazione con il prezioso carico.



Ski Jinks (per Atari). Ancora un gioco d'azione dello specialista Bob Whitehead, che questa volta propone uno slalom aereo, a bordo di un P41 che sorvola campi verdeggianti. Il giocatore prova il piacere di azzardare virate attorno ai piloni del percorso di gara. E come può rinunciare al brivido di sfiorare la cima degli alberi o di accarezzare le lente mongolfiere? Basta imparare a virare, salire e torcersi nel più diabolico dei percorsi aerei.



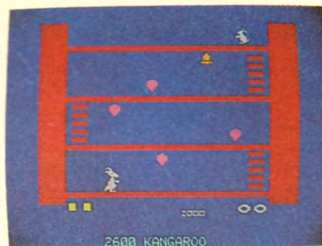


Bridge (per Atari). Larry Kaplan ci consegna uno dei più classici e «aristocratici» giochi di carte: centinaia di milioni di differenti mani di bridge, un partner che «licita» e gioca da vero esperto e avversari irriducibili. Molto utile per il training; finalmente anche il «morto» parla e si rende utile nelle fasi del gioco!

ATARI

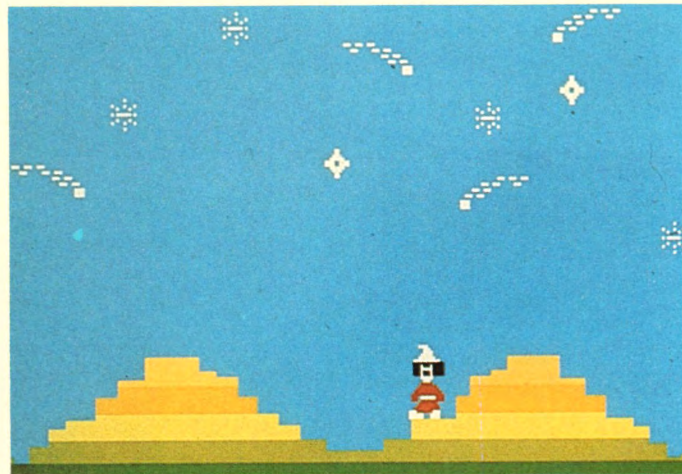
Jungle Hunt. Nel buio più profondo della giungla africana la Bella Fanciulla è tenuta prigioniera dai cannibali. Su questa situazione di partenza, il giocatore deve identificarsi con Safari Man, l'eroe che s'incarica della liberazione: si lancia da liana a liana come il miglior Tarzan, nuota attraverso acque infestate da alligatori, si china prontamente per scansare i macigni che gli precipitano addosso. Quando Safari Man nuota nel fiume bisogna tener d'occhio l'aerometro che appare sulla parte superiore destra dello schermo e che segnala quando il nostro eroe deve tornare in superficie a far provvista d'ossigeno. Infine non va dimenticato che i cosiddetti selvaggi sono armati di lance avvelenate per cui c'è bisogno di un salto enorme per raggiungere e salvare la bella prigioniera. È la risposta Atari allo strepitoso successo che negli Stati Uniti ha avuto *Pitfall*! dell'Activision. Non c'è dubbio che, nel campo dei videogiochi, la battaglia è anche e soprattutto tra chi li inventa.





Kangaroo. Mamma Canguro entra in azione per salvare il suo piccolo. Il giocatore di buon cuore l'aiuta ad arrampicarsi sulle scale (le famose scale su cui camminano tanti games, a cominciare da *Donkey Kong*), a balzare di ramo in ramo, a scavalcare i tronchi, a saltare e chinarsi per evitare le mele e dare pugni alle scimmie maligne, che hanno catturato il cangurino. Si collezionano punti strada facendo (meglio, scala salendo), cogliendo gustose fragole e suonando la campana. Premendo il pulsante rosso del joystick, Mamma Canguro sferra micidiali pugni.

Sorcerer's Apprentice. L'Apprendista Stregone è una celebre ballata tedesca di Wolfgang Goethe, composta nel 1797. Lo scolaro di un mago, pronunciando una formula magica, trasforma una scopa in un essere umano a cui comanda di andare a prendere l'acqua per riempire la vasca da bagno; ma dimentica la formula necessaria per far cessare l'incanto e il cameriere stregato seguita imperterrito a portar acqua e ad allagare la casa. Questa ballata ispirò un poema sinfonico in forma di «scherzo» di Paul Dukas, eseguita nel 1897, che deve la sua popolarità a una celeberrima trasposizione filmica di Walt Disney con *Fantasia*, 1940. L'Apprendista Stregone, con Topolino, è l'unico episodio



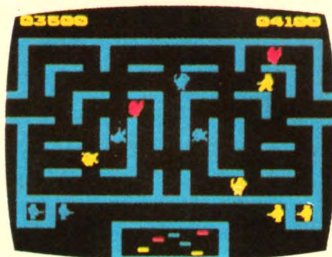
salvabile di quel film molto di «cattivo gusto» e pretenzioso. Puntuale arriva la versione videogame della «versione» disneyana, presentata come gioco «per i bambini di tutte le età». Bisogna aiutare Topolino a districarsi fra stelle, comete e naturalmente la magica scopa. Bisogna, in altre parole, rispolverare i vecchi amori dei tempi in cui Topolino era «l'eroe positivo».

GIOCHI ELETTRONICI

Missile Command. Appartiene alla preziosa galleria Atari dei giochi spaziali. Quale comandante della base, il giocatore deve difendere e proteggere sei città del pianeta Zardon. Una missione che richiede riflessi pronti e non comuni abilità. Infatti, di fronte all'attacco dei krytoliani si hanno a disposizione solo sei basi con le quali, tuttavia, si può costruire un buon ombrello antimissile. Il game prevede ben 34 varianti.

CBS ELECTRONICS

Wizard of Wor. Un labirinto sotterraneo, un territorio sconosciuto: è il regno del Mago di Wor. Il giocatore dispone di tre guerrieri con i quali deve sconfiggere la malvagia *gang* del Mago di Wor. E infatti durante il cammino tortuoso si incontrano le sue mortali sentinelle e



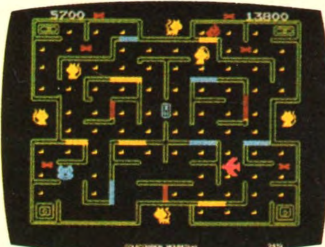
spesso il Mago in persona! Le armi a disposizione dei «buoni» sono un laser sempre pronto a colpire, un analizzatore radar a scansione, e, naturalmente, l'agilità e l'astuzia del giocatore. Sconfiggendo il Mago si diventa Signore di Wor. Per la cronaca, i signori Buz Pryby e Frank Merollo detengono il record di questo gioco con punti 99.500. Sotto a chi tocca, per scalzarli del titolo di Signore di Wor!. Non si tratta di impresa facile ma la competitività è sempre uno stimolo divertente.

Gorf. Sfida spaziale a missione multipla: ecco come si presenta l'attacco al malvagio Impero di Gorf. Il compito del giocatore — un immaginario ultimo baluardo del pianeta Terra — è quello di respingere l'invasione delle astronavi gorfiane e lanciare un possente contrattacco; questa situazione del gioco offre perciò quattro scenari differenti che mostrano l'assalto delle astronavi nemiche, il contrattacco, la ricerca di Gorf, il drammatico scontro finale con l'ammiraglia nemica.



Segnaliamo che il record di questo gioco appartiene al signor Horace Eckerstrom con 32.700 punti.

Mouse Trap. Il giocatore guida un topino lungo un dedalo di porte e corridoi. Mentre procede, il topo mangia bocconi di formaggio e cerca di evitare gli avidi gatti. Ma attenzione, a volte, per uno di quei miracoli che accadono nel regno dei videogames, il topo può trasformarsi in un cane e inseguire i gatti. Si possono anche aprire e chiudere gruppi di porte per modificare il labirinto e sviare i gatti famelici.



Venture. Winky è un eroico avventuriero che è partito in spedizione alla caccia dei tesori nascosti nei sotterranei. Usando arco e frecce bisogna difendersi dai pericolosi mostri e raggiungere i preziosi tesori. Maggiori sono i rischi e maggiori i guadagni. Ma lo spirito d'avventura ripaga di tutte le fatiche possibili.

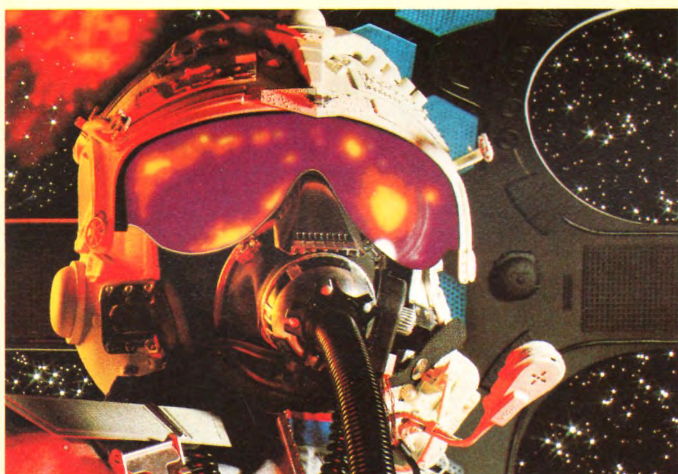


IMAGIC

Safecracker (per Intellivision). Creato da Marvin Mednick (bene!, anche l'Imagic firma i propri giochi), questo gioco permette di scassinare le casserforti per il bene della patria. Anzi si può diventare una grande spia internazionale, visitare le ambasciate straniere, rubare segreti e, naturalmente, evitare la spietata reazione dei servizi segreti. Compito del giocatore, infatti, è quello di girare in macchina per la città e di appropriarsi di tutti gli oggetti che può (macchine fotografiche, chiavi, microfilm, flaconi di prodotti chimici e lingotti d'oro zecchino), ha a disposizione un'automobile, un nascondiglio e tritolo in quantità. Ma il coraggio maggiore lo deve dimostrare nel trovare le combinazioni delle casseforti. Molto simpatica ed efficace la trovata del doppio schermo (uno per le avventure urbane, l'altro per lo scassinamento); ottimi la grafica e gli effetti sonori.

Solar Storm (per Atari). Ancora una guerra stellare: un'astronave munita di laser deve combattere coi feroci Deltoidi e Shield. Intanto un lontano sole sta esplodendo, le cose peggiorano con rapidità. Bisogna annientare tutto quanto appare sullo schermo, altrimenti il calore dei detriti solari distrug-





gerà il pianeta dell'astronave. Solo superando questa prova, si può passare nella stratosfera e attaccare il nemico. Creato da Dennis Koble.

Solar Storm è una delle tante varianti del genere che non può mancare nel repertorio dei cultori delle guerre spaziali. Molto riuscito il grafico che segnala il fattore termico: strisce-termometro sui due lati dello schermo riproducono visivamente il grado di radiazione solare assorbito dal pianeta dell'astronave.

Trick Shot (per Atari). Colpo, effetto e rimbalzo simulano una vera partita a biliardo. Ci sono persino coppe per i vincitori. Il gioco comprende partite a buca, biliardo inglese e nove combinazioni di «colpi maestri» dal più facile al più difficile. Ulteriori metodi di pratica aiutano ad affinare l'abilità del giocatore più tenace.

MATTEL

Vectron. Nessun riferimento alla realtà, alla tradizione letteraria, a quella cinematografica, agli sport: *Vectron* è un gioco di fantasia nato nelle Arcades che mette a dura prova, e nello stesso tempo misura, i tempi di reazione, l'abilità e la precisione del giocatore. Questo game, tanto sofisticato quanto avvincente, prevede 99 possibili livelli di gioco e 9 differenti tipi di corpi «estranei» contro cui combattere. È necessario, mattone dopo mattone, costruire delle basi di energia che offrono al giocatore una sempre maggiore forza (in alto, sullo schermo, un indicatore segnala il livello di energia disponibile); ma attenzione: ogni gioco prevede soltanto tre blocchi di energia, esaurita la quale non si ha più la possibilità di continuare. Un gioco che richiede molta concentrazione, ma ha tutte le carte per ripagarla abbondantemente.



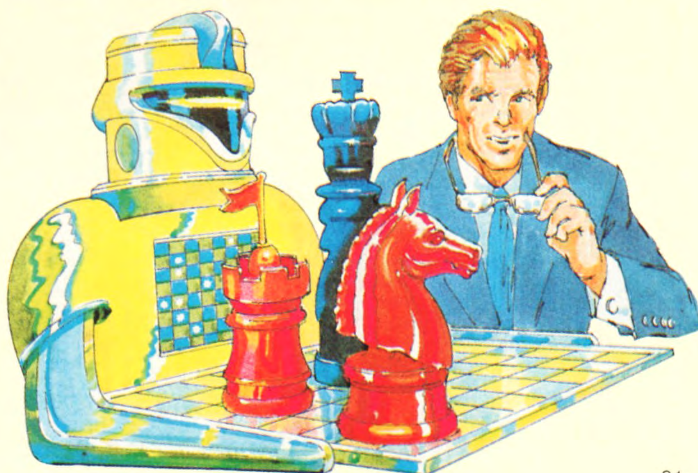
Bowling. Il grado di realismo dei giochi sportivi della Mattel è sempre a un ottimo livello, cosicché le facoltà di immedesimazione dei giocatori sono continuamente sollecitate. In questo *Bowling* ogni tiro va preparato con cura: la scelta della boccia e del peso più adatto, la mira, la potenza, gli eventuali effetti, la decisione nel tiro. E poi la sensazione morbida di veder scorrere la boccia sulla lunga pista, i birilli che cadono, quelli che rimangono in piedi... Si possono sfidare anche quattro amici.



Auto Racing. A un popolo di ferraristi come il nostro è ovvio che ogni casa di produzione di giochi proponga una corsa di Formula 1. Rombano i motori, il semaforo diventa verde e la corsa ha inizio. L'effetto è quello di una ripresa televisiva da elicottero ma, a poco a poco, il giocatore non può fare a meno di identificarsi con il pilota. Molto apprezzata la colonna sonora che accompagna la corsa.



Uscf Chess. L'antico e nobile gioco degli scacchi in versione computerizzata. Le perdite di non poter toccare «con mano» le pedine e di non poter vedere «in faccia» l'avversario vengono compensate con tre piaceri raffinati: la possibilità di scegliere il livello di difficoltà e il tempo massimo per eseguire una mossa, l'effetto moviola per studiare una mossa di una precedente partita, lo scambio di posto con il computer per «verificare» la bontà di una mossa.



CINEMA

IL PADRE MILIARDARIO DELLO JEDI

di Claudio Lazzaro

C'era un ragazzo che a quindici anni aveva tre passioni: il rock, la fotografia e le auto truccate. Con una Fiat «tirata al massimo» partecipava alle gare di provincia. Riscuoteva un certo successo, perché di Fiat, in quei primi anni sessanta, in California, ce n'erano poche.

Era nato a Modesto, un paesino in confronto alle perle della West Coast, come San Diego e Santa Barbara. A scuola stava più nella mediocrità che nella media e, in attesa di una licenza di corridore professionista, passava le serate «sgommando» dietro alle ragazze, secondo i riti di inseguimento e corteggiamento tipici di quegli anni, e fin qui, niente di nuovo.

Nel '62 compie 18 anni: l'età legale per ottenere la licenza. E neanche a farlo apposta va a schiantarsi contro un albero. Sfugge alla morte, ma da quella passeggiata attorno ai confini dell'altro mondo torna cambiato. Adesso è uno che non ha tempo da perdere: uno che ha fretta di arrivare. È così che George Lucas, il ragazzo di Modesto, si iscrive alla scuola di cinema dell'Università della California del Sud.

Quindici anni dopo, per la regia di George Lucas, esce *Guerre Stellari*, il film che ha realizzato al botteghino 524 milioni di dollari, il più alto incasso nella storia del cinema. Nell'ottanta esce il secondo episodio delle guerre stellari, *L'impero colpisce ancora*. Lucas è il produttore-padrone del film, ma affida la regia a Irving Kershner. Il film incassa 365 milioni di dollari.

I due film però sono soltanto una parte dell'affare che Lucas ha mandato in porto. Ancora più redditizio è il mercato dei giocattoli e dei prodotti ispirati alla saga delle guerre stellari: a tutt'oggi un miliardo e 750 milioni di dollari, una somma strabiliante.



Il terzo film, *Il ritorno dello Jedi*, uscirà a Natale, in Italia. E forse i negozianti di giocattoli, vendendo i pupazzi costruiti su licenza della Lucas Film, incasseranno ancora più dei cinema.

Il critico cinematografico di *Newsweek* è arrivato a insinuare che il film sia più che altro un veicolo per la vendita dei giocattoli. «Questa volta ci sono troppe creature spaziali», scrive David Ansen, «che hanno l'aspetto di bambole già bell'e pronte per essere esposte in vetrina».

In effetti gli Ewoks, simpatici orsacchiotti del pianeta Endor, che in un primo momento stanno per divorare la principessa Leia e i suoi due fidanzati (Han Solo e Luke Skywalker), ma poi decidono di aiutarla, sembrano creature di peluche fatte per tenere compagnia ai bambini dentro al letto.

George Lucas, come nessun altro prima di lui, ha sviluppato la potenzialità industriale del cinema. *Il ritorno dello Jedi* è costato 32 milioni e mezzo di dollari, ci sono voluti due anni di lavoro, 1300 tecnici degli effetti speciali e una troupe di 125 persone. Più che un film è un segreto industriale. A settembre, quando è stato mandato a Venezia, alla Mostra del cinema, era sotto scorta: un corpo di guardia controllava le pizze giorno e notte. Si temeva che i fabbricanti di videocassette pirata organizzassero un rapimento o una duplicazione clandestina.

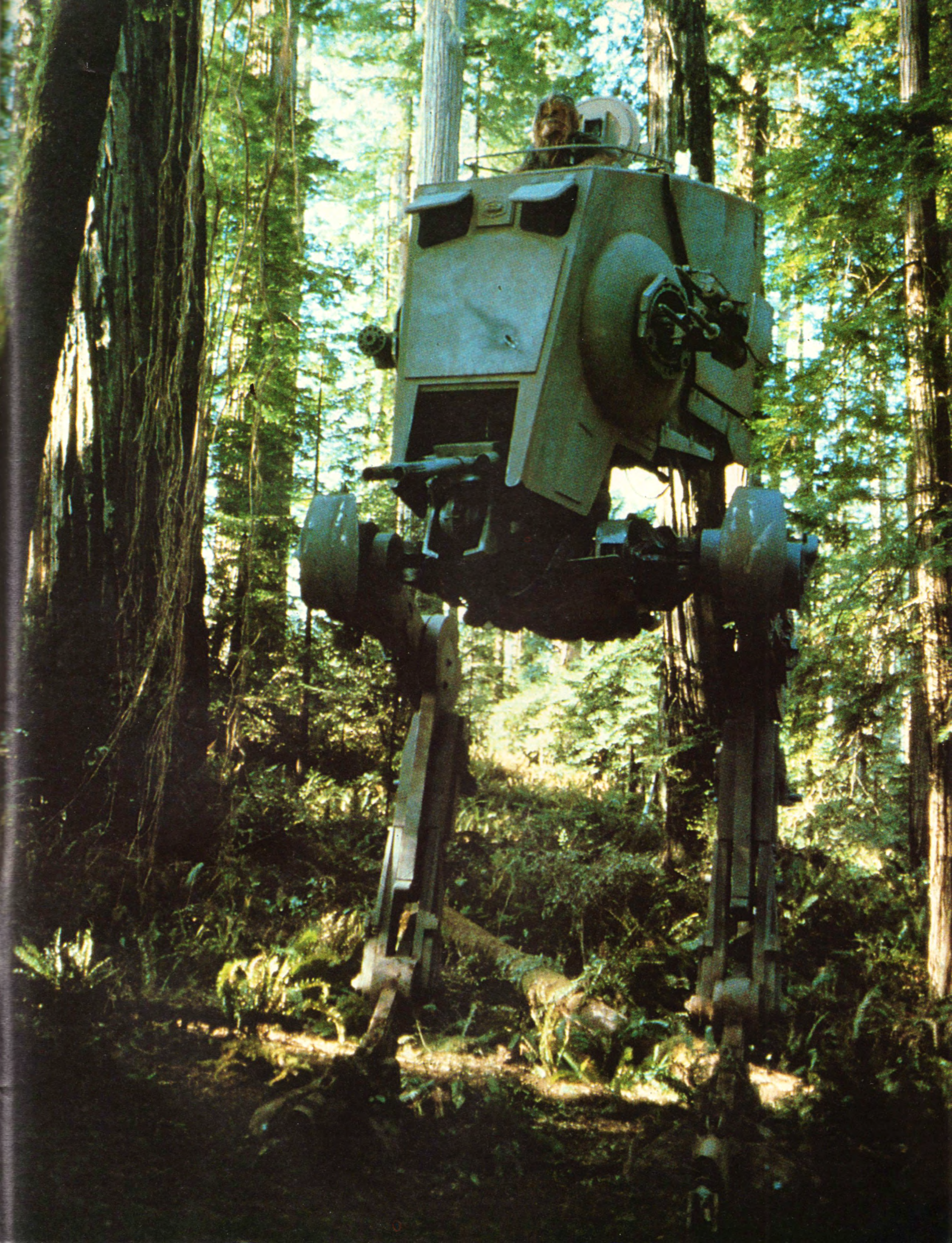
«In *Jedi* ci sono ben 517 effetti speciali», si vanta Dennis Muren, uno degli autori dei trucchi ottici, «mentre in *Guerre Stellari* ce n'erano solo 365, e nell'*Impero* 415». Inutile dire che la company che ha realizzato gli effetti speciali di *Jedi* è la numero uno nel mondo ed è proprietà di Lucas. Si chiama Industrial Light and Magic e ha realizzato gli effetti di *Star Trek II*, *Poltergheist*, *E.T.*, *I predatori dell'arca perduta*.

Il vero ufo, a questo punto, non è più l'Astronave della morte, capitanata dal supercattivo Darth Vader, che ammiriamo nel film, bensì il barbuto George Lucas, imperatore del cinema mondiale a soli 39 anni.

La rivista *Forbes* stima che il suo patrimonio personale ammonti a 50 milioni di dollari e che il suo impero, compresa la Lucas Film, valga altri 100 milioni di dollari. Lui si descrive come un tipo «non particolarmente intelligente né particolarmente fortunato. Il mio successo», rivela, «è dovuto soltanto alla diligenza».

La moglie, Marcia, lo definisce un *five to niner*, cioè uno che, invece di andare al lavoro alle nove per tornare alle cinque del pomeriggio, comincia a sgobbare alle cinque del mattino e smonta alle nove di sera. Che «la forza» sia con lui?

George Lucas (sopra a sinistra) realizzando Il ritorno dello Jedi *ha portato al parossismo l'idea di kolossal cinematografico. Nella foto a destra, uno dei 517 effetti speciali creati per il film.*



Di sicuro Lucas, come i grandi capitalisti calvinisti che hanno creato il sistema industriale americano, è uno che al suo lavoro dà un senso morale. Ecco cosa pensa George Lucas del cinema: «Esercita la stessa influenza che una volta era della Chiesa. Il cinema e la televisione ci insegnano cosa dobbiamo fare della nostra vita, dov'è il bene e dove il male». Secondo Lucas l'industria cinematografica americana preferisce fare finta di non rendersi conto di questa enorme responsabilità. «I film di Burt Reynolds fanno un sacco di soldi», esemplifica, «ma quando lui, ubriaco di birra, sale in macchina e sfida i poliziotti a inseguirlo (lo fa in tutti i suoi film) diventa responsabile di una generazione che si sfracella sulle nostre strade».

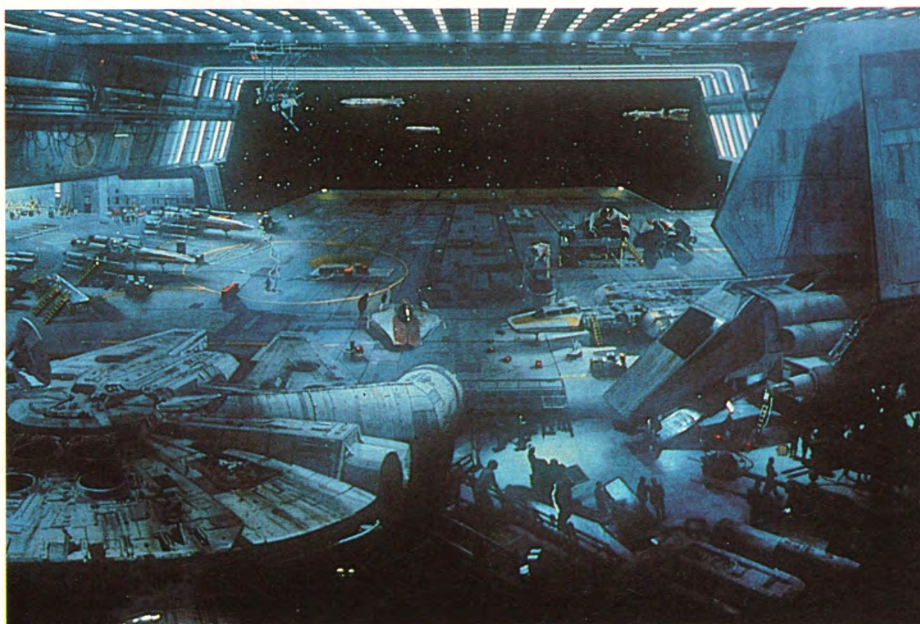
Lucas invece ai giovani vuole trasmettere i buoni sentimenti: «Per questo nei miei film spaziali ci sono tutte le favole e i miti dell'antichità, perché è proprio attraverso le favole che la cultura dei popoli, il senso di ciò che è giusto e sbagliato si trasmettono di generazione in generazione». Un discorso indubbiamente saggio.

Nella saga di *Guerre Stellari*, il male è Darth Vadar, il padre cattivo che l'eroe, Luke Skywalker, dovrà cercare di sconfiggere. «Difficile odiare il padre», commenta Lucas, «così com'è difficile sconfiggere il male dentro di noi».

Lucas, di persona, non pare all'altezza del suo grande progetto etico-industriale. Cerca di nascondere la timidezza sotto barba e occhiali, veste dimessamente, come uno di quei ragazzotti di *American Graffiti,* il film che ha diretto nel '73 (la sua seconda regia). Ha un aspetto fragile. Quando andò alla visita militare per essere spedito in Vietnam gli scoprirono il diabete. «Da allora», racconta il suo amico Philip Kaufman, regista, «gli è nato un senso preciso dei suoi limiti e della necessità di dosare le proprie energie». Lucas, tutte le sere, dopo aver mangiato insalata e pane bianco, se ne va a letto, verso le nove e trenta.



Due sequenze del Ritorno dello Jedi. *La «company» che ha realizzato gli effetti speciali del film è la numero uno del mondo ed è di proprietà dell'attivissimo e «multiforme» Lucas; si chiama Industrial Light and Magic e ha lavorato anche per* Star Trek II, I predatori dell'arca perduta, E.T.



Ma è anche l'uomo che sta creando nel Nord della California, a San Rafael, una nuova Hollywood. Ha acquistato migliaia di acri di terra fertile e vi ha trasferito la Lucas Film, la Light and Magic e una decina di altre compagnie che si occupano di ricerche, studi, produzioni collaterali, come videogames e giocattoli. Dieci milioni di dollari li ha investiti in una specie di laboratorio creativo nel quale lavoreranno i registi e gli sceneggiatori del suo clan, come Michael Richtie, John Korty, Phil Kaufman e molti altri.

Lui di regia non vuole più sentir parlare: il suo terzo e ultimo film, *Guerre Stellari*, è più che sufficiente a dargli un posto nella storia. Da allora si limita a «scrivere la musica» e ad affidarne l'esecuzione a registi di sua fiducia. Per *Jedi* ha scelto Richard Marquand, un inglese di buone promesse.

«La regia è una perdita di tempo», afferma Lucas, «bisogna continuamente misurarsi con piccoli problemi, come l'umore degli attori o della troupe». Uno sforzo sproporzionato alla fatica. Meglio quindi spostarsi a un livello decisionale superiore: padroneggiare tutti gli elementi del film, a cominciare dalla regia.

Ma anche sulla produzione Lucas comincia ad avere delle riserve: «Sono pronto per fare altre cose, per affrontare un'altra svolta. Se producessi componenti elettroniche, invece di film, guadagnerei molto di più e con nuovi capitali potrei creare altro...».

Non sappiamo se questo altro sarà cinema. Pare non lo sappia nemmeno Lucas, che dopo *Jedi* ha deciso di prendersi un anno di vacanza meditativa. Quando tornerà avrà deciso se diventare il nuovo padrone di una nuova Hollywood o se diventare il re del microchip business.

E pensare che la sua prima regia, *THX 1138*, del 1971, il film che lui ama di più, dei tre che ha diretto, non gli ha fruttato una lira. Era un'opera austera e sofisticata, una ricerca formale su sfondi bianchi accecanti, con poca trama e pochi personaggi. Era anche quello un film di fantascienza, ma nella classifica degli incassi non risultò mai, nemmeno agli ultimi posti.

Pensare che all'inizio odiava Hollywood e il cinema prodotto su scala industriale. Forse anche lui, come Luke Skywalker, l'eroe delle fantasie stellari, sta conducendo l'eterna battaglia del figlio contro il padre, per diventare migliore, o peggiore se possibile, e comunque prendere il suo posto. Saremmo tentati di scomodare (ancora una volta) il dottor Freud: chissà cosa ne direbbe. Il conflitto tra padri e figli e il conflitto generazionale potrebbero portarci a discorsi forse troppo eruditi e noiosi, ma la tentazione di farlo è grande. Una cosa è certa: si tratta di conflitti che danno una spinta anche alla ricerca. ∞

MOTORI

MINIGONNE IN AUTOSTRADA

di Giancarlo Falletti

«L'aerodinamica influenzerà sempre di più l'automobile». Lo afferma l'ingegner Leonardo Fioravanti, responsabile della galleria del vento della Pininfarina, una delle quattro che operano in Europa. Egli riconosce alla Audi 100 il raggiungimento del miglior risultato aerodinamico, tra le vetture in produzione. Però sotto l'aspetto della ricerca molto è ancora da realizzare, con possibilità di ampi sviluppi.

Un tempo gli studi per migliorare le prestazioni di un veicolo erano orientati soprattutto verso le modifiche meccaniche, con nuovi scarichi, abbassamento di teste, coppe dell'olio maggiorate, insomma un po' la linea commerciale lanciata da Carlo Abarth negli anni cinquanta sulla cresta dell'onda dei successi di vendita della Fiat 600. Oggi invece, come si è già detto, la ricerca pare soprattutto orientata alla modifica aerodinamica di modelli in produzione, che spesso poi influenzano il restyling della macchina stessa.

In Germania la ditta Amg ha studiato una serie di modifiche aerodinamiche alla prestigiosa Mercedes 500, sia nella versione berlina sia nella coupé. È nata la vettura che vediamo nella foto con al volante Michele Alboreto, il neo-acquisto della Ferrari per la stagione 1984.

Alla macchina sono stati applicati uno spoiler frontale, dei codolini sui parafanghi, uno spoiler posteriore; tra le ruote anteriori e quelle posteriori è stata posta una minigonna che copre anche la ruota posteriore. Il tutto con modifiche all'assetto della vettura che è stata leggermente abbassata. Il motore ha avuto solo lievi modifiche di incremento di potenza non proprio importanti date le prestazioni già elevate.

Michele Alboreto spiega: «La macchina è molto silenziosa e nettamente più veloce nelle curve. Il miglioramento dell'aerodinamica consente risultati più che soddisfacenti dando anche una maggior sicurezza nella guida».

Se Alboreto ha trovato soddisfazioni nelle modifiche Amg della Mercedes, anche il mercato delle vetture di minor importanza sta per essere invaso da una serie di modifiche che riguardano l'aerodinamica di modelli comuni. Trattandosi di modifiche abbastanza costose (circa 20 milioni per la Mercedes Amg compreso il montaggio, il differente interno, la verniciatura, oltre alle modifiche meccaniche) anche i modelli presi in considerazione sono un po' particolari. Così si attendono quanto prima le proposte sulla nuova Golf, sulle Bmw serie 3, mentre i tecnici stanno lavorando anche sulla Uno della Fiat.

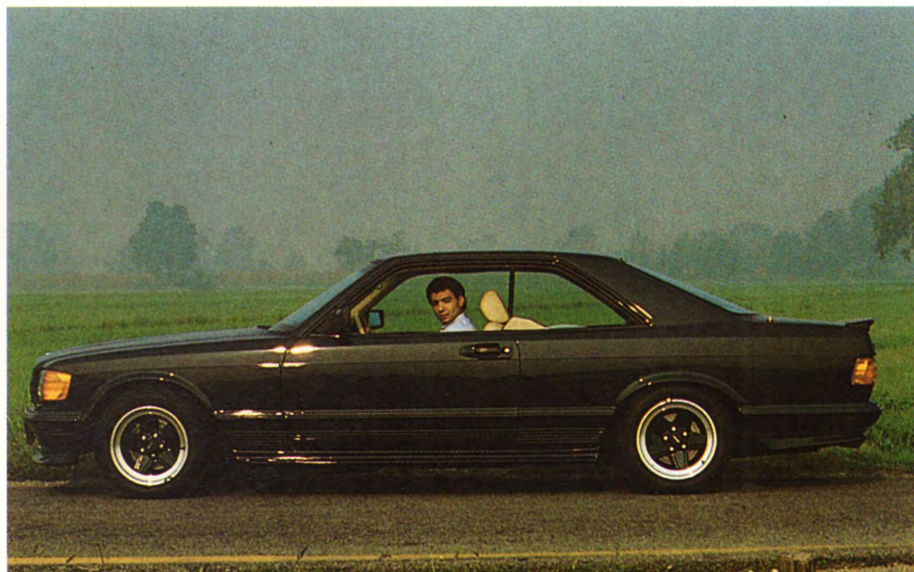
Intanto la stessa Mercedes ha praticamente reso «ufficiale» questo orientamento presentando la Mercedes 230, che sarà commercializzata verso la metà del 1984 e monta già di serie un kit di appendici aerodinamiche.

Alle spalle di queste iniziative sono delle vere e proprie industrie che sono pronte a invadere il mercato. La Personal ha affidato alla matita di Giorgetto Giugiaro lo studio di un kit per la Fiat Uno, mentre anche la Zanussi ha aperto un settore auto. Il più organizzato sembra la Bubbles Car di Corsico (Milano); l'ingegner Giorgio Ravera dirigente dell'azienda spiega: «Le modifiche che studiamo riguardano principalmente il risultato estetico per avere successo commerciale e quello aerodinamico per migliorare il rendimento nei consumi. Ci sono modifiche aerodinamiche che le case produttrici non realizzano per non scioccare il grosso pubblico con soluzioni troppo nuove. Le nostre iniziative nel campo dei kit di montaggio consentono una personalizzazione della vettura che la clientela ha sempre ricercato e, insieme, un miglioramento delle prestazioni.

«Il materiale utilizzato», prosegue l'ingegner Giorgio Ravera, «sono i poliuretani socianati e l'Abs. Questo almeno per le realizzazioni industriali, mentre per piccole serie l'artigiano del settore ricorre alla fibra di vetro».

Come si possono valutare i risultati aerodinamici raggiunti? Spiega Ravera: «Oggi si è arrivati ad avere dei risultati globali del Cx delle vetture prossimi allo 0,30 (la Audi 100 è 0,31). Per noi un miglioramento dallo 0,02 allo 0,04 è già un risultato soddisfacente».

È un mercato che sta diventando molto importante. La ditta Amg ha già venduto oltre 50 Mercedes in Giappone, mentre la Buddles Car valuta il mercato in mezzo milione di kit per il 1984.



Michele Alboreto alla guida della Mercedes 500 modificata nella sua aerodinamica, con l'applicazione di uno spoiler frontale e uno posteriore, di codolini sui parafanghi e di minigonne.





PRIMOPIANO

Questa gigantesca ammonite, risalente a circa 60 milioni di anni fa, è stata fotografata da Folco Quilici nei pressi della costa oceanica del Perù, a nord di Trujillo. Le ammoniti sono fossili di molluschi cefalopodi scomparsi alla fine del cretaceo caratterizzati da una conchiglia spiralata suddivisa in camere. Questa struttura è molto importante per gli studi di stratigrafia. Quilici, autore di numerosi documentari tra cui *Sesto continente* e *Oceano*, ha scattato questa fotografia con una Hasselblad usando un obiettivo da 60 mm e una pellicola Kodak Echtachrome.

LA FOTO ESCE DAL VIDEO

di Maurizio Bianchi

Le immagini elettroniche, e in particolare quelle numeriche prodotte per mezzo del computer, hanno radicalmente trasformato in questi anni il mondo della comunicazione visiva, allargando i confini della creatività e della qualità espressiva non solo in campi «elitari» come quelli scientifico e industriale, ma anche in settori «di consumo di massa» come quelli televisivo e cinematografico (basti pensare al film *Tron* prodotto dalla Walt Disney Productions con tecniche numeriche d'avanguardia).

Con un limite. Le immagini elettroniche, belle, suggestive, razionali, perfette, hanno infatti l'inconveniente di essere labili, di vivere cioé solo per il tempo in cui l'apparecchiatura che le produce è in funzione: quando essa viene spenta, l'immagine scompare. Occorre perciò servirsi di un'apparecchiatura che fissi l'immagine su un supporto (per esempio, carta o pellicola fotografica). Una soluzione veloce, di costo relativamente basso e in grado di fornire immagini di ottima qualità è stata proposta dalla società Polaroid, la quale ha presentato in prima assoluta, al Salone macchine e attrezzature per l'ufficio (Smau) di Milano, un sistema chiamato Videoprinter che, come il nome stesso suggerisce, produce stampe da immagini video.

Il Videoprinter «cattura» segnali elettronici prodotti da un computer, un terminale grafico, un'apparecchiatura televisiva, e li trasforma in una fotografia a colori di alta qualità. Per fare questo l'apparecchio impiega la tecnica della separazione dei colori: il Videoprinter, in sostanza, scompone l'immagine elettronica nei suoi tre colori primari (rosso, verde e blu) e poi esegue tre riprese separate e perfettamente collimate sullo stesso foglio di materiale fotosensibile. Il tutto in sessanta secondi.

Prendiamo per esempio la foto della conchiglia, un Nautilus, pubblicata in queste pagine. È stata ottenuta così: la conchiglia, in realtà bianca con delle screziature di color beige, è stata posta sotto un ingranditore collegato a un computer nel quale era stato preventivamente inserito un particolare programma-colore (sono programmi che servono di solito per evidenziare determinate caratteristiche dell'oggetto — temperatura, composizione chimica, eccetera — oppure per soddisfare particolari esigenze grafiche). Il computer ha elaborato l'immagine secondo le istruzioni del programma e l'ha proiettata a colori sullo schermo di un monitor al quale era stato collegato il Videoprinter. Premuto un pulsante, dopo un minuto la foto era pronta.

È una tecnica, quella del Videoprinter, che consente di evitare l'inconveniente che si verifica quando si fotografa direttamente lo schermo di un monitor: la inevitabile, se pur lieve, curvatura dell'immagine e la degradazione dei colori dovuta al fatto che lo schermo è formato da piccolissimi fosfori verdi, rossi e blu affiancati, per cui un colore viene percepito dai nostri occhi, e dall'obiettivo della fotocamera, per integrazione. In più, il Videoprinter riduce o elimina addirittura l'effetto prodotto dalle linee di scansione delle immagini di tipo televisivo.

Il Videoprinter è attualmente disponibile in due modelli, uno per immagini di grande formato, l'altro per formati più piccoli. Esaminiamone i dettagli tecnici.

Il modello 8, quello più grande (per modo di dire, giacché ha un ingombro limitato a 60 × 40 × 62 centimetri e un peso di circa 20 chilogrammi), è un apparecchio controllato da microprocessori che produce trasparenti in colore di tono continuo per lavagne luminose, nel formato 20 × 25 centimetri, e stampe a colori di ugual formato da immagini video o da immagini computerizzate. Dotato di comandi automatici per la regolazione della luminosità, del contrasto e del bilanciamento automatico, il Videoprinter 8 può essere regolato anche manualmente per usufruire di un controllo tonale ancora più completo oppure per modificare l'immagine in funzione di determinate necessità grafiche o scientifiche.





Sopra, a sinistra, il modello 4 e, a destra, il più grande modello 8 del sistema Videoprinter proposto dalla Polaroid. Nella pagina accanto, a sinistra, Guido Vanzetti, «profeta» della computer graphic, con la foto di un'immagine numerica di sua creazione; a destra, l'immagine di una conchiglia (un Nautilus) elaborata in falsi colori dal computer e fissata su carta fotosensibile dal Videoprinter.

L'apparecchio digitalizza il segnale video, in modo da adattarsi con precisione ai parametri di esposizione, contrasto e densità della pellicola impiegata. Esso determina una scala tonale di 256 livelli per ciascun colore, ponendoli in rapporto alle caratteristiche cromatiche della pellicola; calcola le funzioni di trasferimento della scala dei toni grigi, consentendo così il controllo totale dell'esposizione e del contrasto, e migliorando il dettaglio nelle zone più luminose e più scure della stampa finale. Permette inoltre di realizzare immagini in negativo, inversioni di immagini a specchio, stampe in bianco e nero su pellicola a colori.

Il Videoprinter modello 4, più piccolo, è particolarmente adatto alla registrazione di immagini da video su pellicole a colori a svi-

luppo istantaneo nel formato 9 × 12 centimetri e 35 millimetri (a proposito di questo secondo formato la Polaroid ha già annunciato il lancio sul mercato, probabilmente a partire dalla primavera del 1984, di una nuova gamma di pellicole comprendente una diapositiva a colori a sviluppo immediato, una pellicola in bianco e nero a tono continuo e un trasparente, sempre in bianco e nero, ad alto contrasto). Come il precedente, anche il modello 4 può essere collegato in pochissimo tempo alla maggior parte dei sistemi video o computer, senza necessità di modifiche.

Vediamo quali sono i campi di applicazione dei Videoprinter e, soprattutto, quale evoluzione subirà il mondo delle comunicazioni visive di fronte all'incalzare dell'immagine elettronica (senza contare gli interessanti sviluppi che potranno verificarsi a proposito dei diritti di proprietà e riproduzione dell'immagine, dal momento che ogni stampa o trasparente prodotto dagli apparecchi della Polaroid è in pratica un originale). Ce lo spiega Guido Vanzetti, uno dei più aggiornati e geniali grafici italiani e «profeta» della comunicazione visiva computerizzata (tra l'altro la sua società, la Compix di Roma, curerà la distribuzione in Italia dei Videoprinter).

«Il futuro», precisa subito Vanzetti, «è dell'immagine numerica, destinata a soppiantare qualsiasi altro mezzo grafico. Pensiamo per esempio ai problemi che le aziende devono affrontare per la catalogazione e l'archiviazione dei loro documenti. C'è il computer, è vero, ma i caratteri alfabetici e numerici, le linee continue sono ormai spesso incapaci di rappresentare le elaborazioni di un calcolatore elettronico. Guardiamo invece l'immagine della conchiglia: contiene l'equivalente di 256.000 caratteri dattiloscritti (all'incirca 140 pagine scritte a macchina) e un'immagine a pieno colore ne contiene tre volte tanto. Con un sistema formato da un computer, da un monitor e da un terminale Videoprinter si potrebbe dunque disporre di un potenziale di archiviazione veramente notevole».

«Grafica e comunicazione, scientifica e di massa», prosegue Vanzetti, «restano comunque i settori privilegiati per un'applicazione su vasta scala del Videoprinter. Ecco qualche esempio: immagini prodotte dal computer, immagini rilevate da satelliti meteorologici o per telecomunicazioni, immagini per indagini mediche prodotte con apparecchiature radiologiche elettroniche, immagini ottenute da microscopi elettronici e altre apparecchiature scientifiche, elaborazioni videografiche per uso pubblicitario e di spettacolo, registrazione di immagini televisive, produzione di grafici economici e statistici mediante sistemi videografici, registrazione di immagini di modelli solidi prodotti al calcolatore e, ancora, elaborazione grafica, image processing, film di animazione, illustrazioni per uso didattico».

Un panorama veramente vasto. Ma ora che il computer aggiunge alle sue numerose specializzazioni anche quelle di grafico, fotografo, operatore cinematografico, che spazio potrà avere la creatività umana nella comunicazione visiva? «L'uomo», afferma sicuro Vanzetti, «avrà sempre un ruolo di primo piano, perché il computer elabora, produce, ma non crea; se l'uomo non lo programma a fare una determinata cosa, da solo non ci riuscirà mai. È invece vero che la macchina contribuisce ad aprire nuovi orizzonti alle nostre capacità espressive e creative, come ci dimostra del resto il binomio computer-Videoprinter». ∞

fotografie di Enrico Giovenzana





PER UNA CACCIA ECOLOGICA



di Fulco Pratesi

Il presidente del WWF propone una regolamentazione che renda l'attività venatoria una delle difese dell'equilibrio ambientale.

Coloro che, giustamente, considerano la caccia qual è praticata in Italia come una pura e semplice forma di vandalismo armato sono assolutamente convinti che per essa non ci sia posto in una gestione corretta e moderna del territorio e delle sue risorse. Eppure, a ragionar bene, la caccia, o almeno un certo tipo di attività venatoria, potrebbe, anche in tempi più civili e razionali del nostro, essere non solo tollerata ma addirittura auspicata.

In un futuro che si spera non troppo lontano, con l'arresto della crescita demografica e la saturazione delle domande di prime e seconde case l'assetto del territorio dovrebbe stabilizzarsi. Le campagne, malgrado le proteste degli ecologi, saranno sempre più massificate dalle monocolture grondanti pesticidi e prive affatto di quelle strutture naturali come siepi, boschetti, spallette e filari che pure funzionano da vivente presidio contro erosioni, bufere, infestazioni. E, di conseguenza, saranno impraticabili per qualsiasi tipo di fauna selvatica.

In compenso molte aree collinari e montane, coltivate ancora pochi anni fa, torneranno (e il processo è già in atto) a essere coperte da boschi; così pascoli e praterie di montagna, a causa del declino della pastorizia, potranno essere riconsegnati ai loro legittimi e potenziali proprietari, gli erbivori di montagna; infine paludi e stagni, arrestati ormai i processi di bonifica e drenaggio e una volta eliminati gli inquinamenti, potranno tornare a essere popolati dalla tipica fauna acquatica, soprattutto uccelli migratori.

Di conseguenza nel futuro avremo vasti territori forestali, montani e palustri, a disposizione per una qualche forma di gestione. I circa sei milioni di ettari di bosco italiani, i circa 200.000 ettari di paludi e le enormi estensioni di montagna alpina e appenninica potrebbero essere così utilizzati nei riguardi della componente faunistica.

Per le paludi il problema non si porrebbe: la caccia del futuro dovrebbe escludere gli uccelli migratori e così le residue zone umide saranno tutte attrezzate a oasi di protezione e a riserva.

Il discorso è diverso per monti e boschi. Cento ettari di foresta in buono stato possono dar da vivere a due cervi, una decina di caprioli e qualche cinghiale, oltre alla fauna minore di lepri e fagiani. Così i pascoli montani offrono una buona *carrying capacity* per numerosi stambecchi e camosci e le macchie mediterranee possono sostenere, senza patir danni, molti tra daini, mufloni e cinghiali.

In considerazione di ciò questi ambienti possono produrre nel vero senso della parola, con lievi spese, una quantità non trascurabile di proteine nobili attraverso l'incremento naturale del capitale di selvatici presente. Un tempo, quando l'uomo non aveva ancora avviato la sua nefasta azione di trasformazione e rapina, questo surplus annuo veniva utilizzato dai carnivori, orsi, lupi, linci, aquile. Oggi, ridotti al minimo questi predatori, il pullulare degli erbivori, oltre a produrre danni ai boschi e ai pascoli, impoverirebbe anche le loro stesse popolazioni a causa della eccessiva densità.

Diverrà così necessario prelevare quello che si può considerare l'interesse del capitale, ricavando un reddito aggiuntivo non trascurabile da ambienti tradizionalmente poveri.

A questo punto dovrebbe entrare in gioco la caccia.

È chiaro che sarebbe assurdo affidare alla attuale masnada incontrollata, scorretta e incompetente il compito di gestire razionalmente tale risorsa.

La soluzione risiederebbe quindi nel creare, su base comunale come avviene in Alto Adige, in Austria e nei paesi dell'Est, delle riserve di caccia alla cui conduzione sia preposto un comitato locale formato da agricoltori, naturalisti e cacciatori che, sulla base delle indicazioni di biologi e tecnici a livello centrale, stabilisca ogni anno, previ accurati censimenti, quanti animali i cacciatori possano abbattere senza danneggiare il capitale faunistico.

Con questo sistema, oltre a garantire una corretta gestione della selvaggina (composta naturalmente solo di ungulati oltre alla lepre e ai gallinacei come fagiani e pernici, facilmente allevabili), si otterrà che ogni cacciatore sarà il primo controllore e repressore di abusi altrui in quanto sente «propria» la fauna della riserva comunale e contribuirà a mantenere l'ambiente il più possibile adatto agli animali selvatici. I cacciatori cittadini potranno, se accettati, accedere come ospiti paganti nelle varie riserve comunali.

Certo questo sistema presuppone la fine del nomadismo venatorio e una drastica riduzione dell'esercito dei cacciatori. D'altra parte è assolutamente assurdo voler continuare così, con sette fucilieri a chilometro quadrato che sparano un miliardo di cartucce l'anno ad animali che è vergognoso considerare prede sportive. ∞

NINO CERRUTI

PARFUM POUR HOMME - PARIS

Eau de toilette, after shave, lotion hydratante, mousse à raser, déodorant, savon, gel douche ...

